

**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas**

Curso de Licenciatura em Matemática

Flávio Barbosa Linhares

ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS: Uma Análise Sobre Alguns Livros
Didáticos

Rio Tinto– PB
2017

Flávio Barbosa Linhares

ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS: Uma Análise Sobre Alguns Livros
Didáticos

Trabalho monográfico apresentado a
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para
obtenção do título de licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Ms. José Fabrício Lima de
Souza

Rio Tinto – PB
2017

L735e Linhares, Flávio Barbosa.

Ensino dos números inteiros: uma análise sobre alguns livros didáticos. / Flávio Barbosa Linhares. – Rio Tinto: [s.n.], 2017.

56 f. : il.

*Orientador (a): Prof. Msc. José Fabrício Lima de Souza.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAE.*

1. Matemática - ensino e aprendizagem. 2. Números inteiros. 3. Livro didático - matemática.

UFPB/BS-CCAE

CDU: 59(043.2)

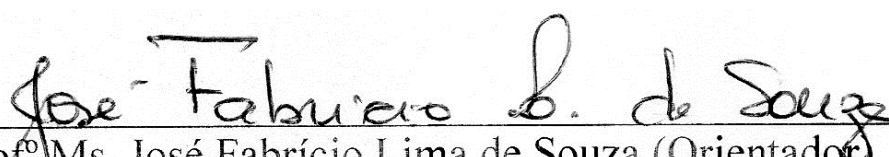
ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS: Uma Análise Sobre Alguns Livros Didáticos

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática
Como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

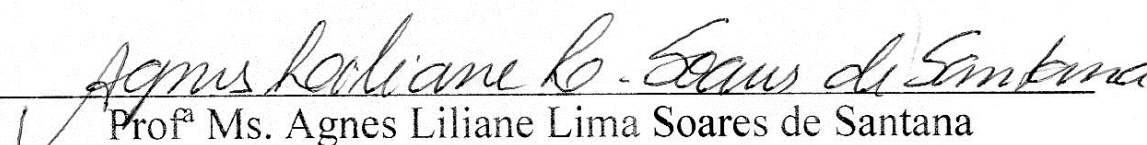
Orientador: Prof^o Ms. José Fabrício Lima de Souza

Aprovado em: 06/06/2017

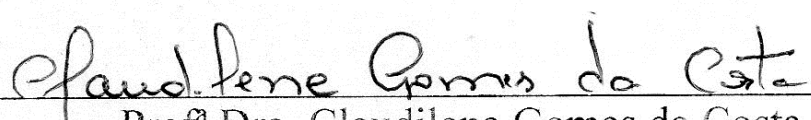
BANCA EXAMINADORA



Prof^o Ms. José Fabrício Lima de Souza (Orientador)



Prof^a Ms. Agnes Liliame Lima Soares de Santana



Prof^a Dra. Claudilene Gomes da Costa

Dedico este trabalho primeiramente a Deus senhor de todas as conquistas da minha vida. Dedico também a minha esposa Larisse e minha família em especial minha mãe pelo incentivo, sem esquecer também todos os mestres professores que de alguma forma contribuíram para minha aprendizagem. Agradeço aos pilares de minha educação, Deus, família e professores.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Jesus que deu a maior prova de amor, pela salvação de todos nós, que inspira-nos mostra o caminho da vitória, que nos ensina a viver com o próximo, respeitá-lo, amá-lo. É o nosso primeiro educador de valores, moral respeito e amor á vida humana.

A minha família, irmão, irmã, pai e em especial minha mãe por acreditar sempre em meu potencial, me incentivando, sendo o pilar de minhas vitórias. Meus pais que sempre lutaram para me dá o melhor, que colocaram meu bem estar e educação como prioridade em minha vida.

A minha esposa pelo incansável apoio, por estar ao meu lado em todos os momentos difíceis e vitoriosos, agradeço a Deus todos os dias por me presentear com um presente tão valioso, que não se compra com todo dinheiro e riqueza material, que é sua companhia.

A todos os professores que de alguma forma contribuíram para minha educação, por me proporcionar a riqueza mais valiosa de uma pessoa o conhecimento, que me inspiraram a seguir seus passos, e contribuir na formação de outras pessoas também.

Ao meu orientador pela confiança, paciência e compreensão, que me inspirou a escrever melhor e mais organizado no quadro em minhas aulas.

Aos meus amigos, que estão presentes em minha vida, que me apoiam, dividem momentos de aprendizagem e experiência de vida.

“Pois, que adianta ao homem ganhar o mundo inteiro e perder a sua alma?” (Marcos 8:36)

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar as abordagens de alguns livros didáticos para o ensino dos Números Inteiros, em particular as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Para melhor analisar as obras didáticas, foi utilizado como referencial teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os livros foram investigados e verificados se eles atendem as sugestões dos PCN e quais são suas limitações sobre ensino dos números negativos e suas vantagens na apresentação dos conteúdos. Foi utilizada como metodologia a pesquisa bibliográfica para subsidiar as etapas do trabalho, os instrumentos de pesquisas foram os livros didáticos, artigos, monografias e os PCN. Esta pesquisa se deu com a necessidade de entender se as abordagens dos livros didáticos no 7º tem alguma relação com as dificuldades apresentadas por muitos dos alunos do 9º ano em fazer as operações de soma, subtração em especial a multiplicação e divisão, além da confusão nas regras de sinais de números positivos e negativos. Visto que hoje, não faltam sugestões de metodologias e novos recursos didáticos que facilitam o ensino do professor e a aprendizagem dos alunos. Além do mais os números negativos são cercados de dificuldades principalmente em suas operações básicas e as regras dos sinais, historicamente houve resistência na aceitação da sua existência para representar situações do cotidiano e resolução de equações. Assim, ao final da pesquisa foi possível perceber que os alunos também sofrem de mesma dificuldade de interpretação. Os números inteiros é um conteúdo de base teórica muito importante na formação dos alunos, visto que eles utilizam esse conhecimento constantemente nos problemas matemáticos, nas equações e situações problemas do dia-dia.

Palavras chave: Livros didáticos. Abordagens. Números Inteiros. PCN.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the approaches of some textbooks for the teaching of Integer Numbers, in particular the operations of addition, subtraction, multiplication and division. To better analyze the didactic works, the National Curricular Parameters (PCN) was used as theoretical reference. The books have been investigated and verified if they meet the suggestions of PCN and what are their limitations in teaching the negative numbers and their advantages in presenting the contents. It was used as methodology the bibliographic research to subsidize the stages of the work, the instruments of research were the didactic books, articles, monographs and the PCN. This research had the need to understand if the approaches of the textbooks in the 7th have some relation with the difficulties presented by many of the students of the 9th year in doing the operations of addition, subtraction in particular multiplication and division, besides the confusion in the Sign rules of positive and negative numbers. Since today, there are suggestions for methodologies and new didactic resources that facilitate the teaching of the teacher and the students' learning. Moreover the negative numbers are surrounded by difficulties mainly in their basic operations and the rules of the signs, historically there was resistance in the acceptance of its existence to represent everyday situations and resolution of equations. Thus, at the end of the research it was possible to perceive that the students also suffer from the same difficulty of interpretation. Whole numbers are a very important theoretical content in the training of students, since they use this knowledge constantly in mathematical problems, in equations and in everyday problems situations.

Keywords: Textbooks. Approaches. Whole Numbers. PCN.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contextos e aplicações dos números negativos.	35
Figura 2 – Conjunto dos números inteiros.....	36
Figura 3 – Jogo com números negativos.	37
Figura 4 – utilização de termômetros na comparação de números negativos.	37
Figura 5 – Os Números inteiros na reta numérica.	38
Figura 6 – apresentação da operação de soma de números negativos por meio de quantidades positivas e negativas.	38
Figura 7 – Tabela com números negativos, lucros e prejuízo em um supermercado.....	39
Figura 8 – operação de subtração com quantidade de valores positivos e negativos.	39
Figura 9 – Subtração apresentada sob a forma de soma.....	39
Figura 10 – Subtraindo através da soma do oposto do número.....	40
Figura 11 – Multiplicação de números negativos através da soma de parcelas iguais.....	40
Figura 12 – Divisão de números negativos.	41
Figura 13 – Exercícios com subtração de números negativa.....	41
Figura 14 – Contextos e aplicações dos números negativos e nota histórica.	42
Figura 15 – Números negativos apresentados em sequencia de números.	43
Figura 16 – Contextos e aplicações envolvendo adição de números negativos.	43
Figura 17 – Regra de sinais na soma de números negativos e positivos.	44
Figura 18 – Utilização de tabela e reta numérica para representara operação de subtração de números negativos e positivos.	44
Figura 19 – Adição dos inteiros mostrada através de soma de parcelas iguais.	45
Figura 20 – Quadro dos sinais na multiplicação de números negativos e positivos.	45
Figura 21 – Multiplicação de números negativos e positivos envolvendo mais de duas parcelas.	46
Figura 22 – Divisão envolvendo números negativos, mostrado como operação inversa a multiplicação.	46
Figura 23 – Atividade para trabalhar situação prática envolvendo números negativos e positivos, utilizando um termômetro na escola.	47
Figura 24 – Contextos com presença dos números negativos.	47
Figura 25 – Números negativos em uma linha do tempo comparado a reta numérica.....	48
Figura 26 – Números inteiros apresentados em conjuntos e na reta numérica.....	48
Figura 27 – O oposto e a simetria de um número inteiro na reta numérica.....	49
Figura 28 – Utilização de situações práticas, contextos e reta numérica para mostra a aritmética da soma de números positivos e negativos.	50
Figura 29 – Adição com mais de duas parcelas de números negativos e positivos apresentada por um contexto de transação bancária.....	51

Figura 30 – Subtração de números inteiros apresentada por situações práticas e geométricas da reta numérica.	51
Figura 31 – Tábua da multiplicação envolvendo números inteiros, aritmética da multiplicação envolvendo mais de duas parcelas de números positivos e negativos:.....	52
Figura 32 – Divisão de números inteiros apresentada como operação inversa da multiplicação:	52

SUMÁRIO

1. MEMORIAL ACADÊMICO	13
1.1 Formação Educacional	13
1.2. Histórico da formação universitária	18
1.3. Experiência como professor de Matemática.....	19

2. INTRODUÇÃO	22
2.1. Apresentação do Tema	22
2.2. Problemática e Justificativa	23
2.3. Objetivos.....	24
2.4. Objetivo Geral	24
2.5. Objetivos Específicos	24
3. ENSINO E OS NÚMEROS INTEIROS.....	25
3.1. Ensino dos Números Inteiros.....	25
3.2. Um pouco da história dos Números Negativos	30
3.3. Considerações dos PCN sobre Números Inteiros e o Ensino de Matemática	31
4. ANÁLISE DE ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS DO 7º ANO.....	35
4.1. Livro 1:	35
4.2 Livro 2:	42
4.3. Livro 3	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	54

1. MEMORIAL ACADÊMICO

O presente memorial retrata a minha vida enquanto estudante e as minhas experiências profissionais. Apresentará meus passos iniciais e as dificuldades no decorrer do curso de licenciatura em Matemática e o meu ingresso na rede estadual como professor de Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Lecionar matemática tem me proporcionado muitas mudanças como um profissional que busca fazer a diferença na educação e assim na sociedade.

Busco retratar momentos que me fizeram o estudante e profissional de hoje. Visto que, meus passos, até onde me encontro quanto acadêmico e professor, foram árduos, porém gratificante.

Meu nome é Flávio Barbosa Linhares, nasci no estado do Rio de Janeiro, no dia 06 de Dezembro de 1986. Sou o segundo filho de três irmãos. Filho de autônomos agricultores, eu sempre fui incentivado a estudar por parte de minha mãe. Tive uma infância muito proveitosa para uma criança, sempre tive tempo de estudar, brincar e sempre que possível ajudava meus pais em casa nos afazeres domésticos e como também na agricultura. Hoje reconheço o quanto isso foi importante em meu desenvolvimento como ser humano, percebo que meus pais estavam me alimentando e preparando para uma vida independente, tanto nas atividades domésticas quanto nos trabalhos do dia-dia.

1.1 Formação Educacional

Comecei a frequentar a escola desde cedo, quando criança era muito apegado ao meu irmão mais velho e quando ele ia à escola, eu fazia questão de ir também. Não demorou muito para que ele comesse e se escorasse nas minhas atividades. Pois, eu sempre fazia as atividades e meu irmão não gostava muito de estudar. Mesmo com incentivo de minha mãe, eu não tinha maturidade para estudar, não pensava muito no futuro, na verdade até o Ensino Médio eu não tinha muita ideia do que gostaria de fazer.

A minha alfabetização foi marcada por aulas tradicionais, com direito a castigos como: no canto da sala, ajoelhado no milho, cheirando a parede do canto e até mesmo palmatória, um pedaço de madeira usado para castigar quando fazíamos algo de errado. Tenho recordações de aulas proveitosas, existia um grande respeito, sempre que alguém da direção chegava à porta todos levantavam e cumprimentavam. Nunca tive muita dificuldade em

leitura ou em matemática, porém tinha muita dificuldade em escrever, como sou canhoto, não encontrava uma boa posição para me acomodar quando estava escrevendo, além disso, escrevia muito de vagar. Sempre distribuía o que chamávamos de fila, respostas das atividades e avaliações. Mas nem sempre foi assim, foi a partir da antiga 3ª série que comecei a brincar mais e estudar menos, com os novos coleguinhos que estava conhecendo com o tempo. Nessa época, eu tinha mais liberdade de sair, como a escola era um pouco longe e sempre íamos em conjunto, brincávamos muito na escola, posso afirmar que conheci grande parte das brincadeiras tradicionais, individual e coletivas. Adorava brincar com bolinhas de vidro, soltar pipa, pião, ioiô, pai da rua, rouba bandeira, garrafão, esconde-esconde, entre outras brincadeiras, que se forem listadas tomaria muito espaço no texto. Enfim, nesse período me desviei dos estudos, assim minha mãe percebendo, colocou a mim e a meu irmão no reforço, mas mesmo assim não atingimos a meta e ficamos reprovados o que deixou minha mãe muito decepcionada, lembro muito bem da sua face triste, isso me abateu profundamente e até hoje me lembro do quanto eu e meu irmão a decepcionamos e passei a me dedicar mais.

Sem esquecer-se dos professores, tive bons professores, belos exemplos, mas também professores que me marcaram negativamente. Confesso que, ter ficado reprovado na antiga 3ª série foi culpa minha, mas que, não isenta a professora que não me motivou, não ligava muito se fazíamos ou não as atividades, deixava-nos muito soltos e livres, sem responsabilidade íamos levando na brincadeira. Acredito que, o professor tem que orientar seus alunos, não só em conteúdos. Como era o mais comportado e esforçado em relação aos meus amigos e irmão na antiga 4ª série, eu passei para a antiga 5ª série, porém meu irmão e amigos não. Meu primeiro desafio! A festa de formatura sem meus amigos e uma nova escola, não foi fácil a transição da 4ª série para a 5ª série, uma escola para outra foi um dos piores momentos da minha vida. Fiquei desmotivado para estudar. Com a minha mãe trabalhando fora de casa, sem tempo para me acompanhar, comecei a faltar aulas para jogar bola, brincar em um terreno que tinha na escola. Assim, no fim do segundo semestre, alguns professores na chamada da caderneta me chamaram e falaram que eu não tinha mais condições de ser aprovado, fiquei arrasado, lembro bem das disciplinas, inglês e ciências, mais uma decepção para minha mãe. Argumentei que iria desistir, pois os professores tinham comentado que eu já estava reprovado. Meu pai sempre mais rígido, falou que, ou eu estudava ou iria para a roça ajudá-lo. Passei o resto do ano ajudando meus pais. Isso me serviu de lição, pois no ano seguinte, fui matriculado a noite para ajudar mais em casa e na roça, pois até então, eu tinha estudado pela manhã ou à tarde.

Iniciava assim, uma nova fase em minha vida, amigos mais velhos e velhos amigos, mesmo o ambiente mais solto, entre paqueras e brincadeiras, eu passei a me esforçar mais. Conclui, assim, a antiga 5ª série, iniciei a antiga 6ª série em outra escola, pois a noite existia o conhecido supletivo, conhecido hoje como EJA. Iniciei à tarde no ensino regular, mas logo fui transferido para noite, para fazer o supletivo.

Transferência para outra escola. Novidades, outros desafios, novos professores, logo me adaptei, pois já tinha passado pela experiência anteriormente. A transferência ocorreu antes de terminar o ciclo do supletivo na antiga 6ª série e 7ª série. Meus pais tinham resolvido ir morar no Espírito Santo, eu estava muito ansioso, pensado em uma nova cidade e novos amigos, senti falta mesmo, foi dos velhos amigos. Enfim, assim que minha mãe foi me matricular, percebemos que minha transferência tinha se perdido na viagem, ligamos para um amigo ir pegar na antiga escola. Há! Foi aí que começaram os problemas, tinham mandado as notas do meu irmão ao invés das minhas de uma escola para outra, tinha que voltar na escola, ajeitar para então reenviar para a antiga escola, para por fim, fazer uma nova transferência, isso levou em torno de três a cinco meses, conclusão, perdi mais um ano letivo, como as regras em casa eram, quem não estuda ajuda em casa, fui pescar lagosta em alto mar, depois trabalhei em frigorífico o restante do ano. No ano seguinte, fui me matricular já com os documentos em mãos. Conheci a nova escola, e logo de cara me encantei, não demorou muito para que encantasse também os professores, sempre me destacando nas disciplinas, mesmo a professora de matemática sendo atenciosa e bem didática, comecei a ter minhas as primeiras dificuldades da disciplina na antiga 7ª série, pois a professora utilizava muito o livro didático e não utilizava outros recursos como suporte. Então, o meu raciocínio lógico não era praticado, visto que fazia muitas contas mecânicas e sem sentido, apenas pelo cálculo. Hoje percebo o quanto o livro didático é uma das inúmeras ferramentas de aprendizagem de um aluno, entretanto, o que mais se destaca e que quanto mais o professor for pesquisador e despertar tal prática nos alunos, mais eles irão desenvolver sua aprendizagem. A escola tinha muitas novidades que até então, eu não tinha conhecido, hoje entendo bem que, a estrutura de uma escola do interior não é a mesma de uma escola de cidade grande. Para mim, a novidade era o laboratório de química, laboratório de informática, falando em informática, nossa! Adorava quando a professora levava a turma para a sala de informática para jogar em softwares matemáticos, hoje percebo também o quanto os professores poderiam explorar mais este recurso. Além de quadras de esporte, sim! Eram mais de uma quadra, as aulas de educação física era um excelente momento para entretenimento. Passei a conhecer dois esportes novos, basquete e vôlei, pois até então praticava apenas futebol. Nessa escola

participei da minha primeira feira de ciências. A escola toda mobilizada, passamos uns três dias ornamentando, produzindo trabalhos para a então esperada apresentação. A professora que nos acompanhou, foi à professora de matemática, sempre durona com a gente, foi uma experiência marcante em minha vida. Pois essa atividade me possibilitou conhecer e interagir melhor os colegas de sala. Pois tínhamos que frequentar a casa uns dos outros para fazer os trabalhos, momentos inesquecíveis. Percebiam o quanto é importante à interação entre os alunos dentro e fora de sala de aula. O desfile cívico não foi nenhuma novidade, pelo contrário senti falta dos desfiles das escolas antigas, sabe aquela velha escola de interior... Todos bem organizados marchando, semana da pátria todos nós chegávamos mais cedo para ensaiar o hino nacional em frente à escola. Diferentemente do que estava presenciando, alunos andando pelas ruas, uma maratona pela distância a ser percorrida, muito cansativo e nada atrativo. Fim de ano, fim de um ciclo em minha vida, meus pais resolveram retorna a Paraíba, como não tinha terminado o ano letivo ainda. Tive que falar com os professores para me adiantar algumas atividades para acelerar minha transferência, como tinha boa presença em sala de aula, todos os professores repetiram nota ou me atribuíram nota dez para ajudar. Comecei a perceber os frutos de ser um aluno dedicado, atencioso, esforçado, isso me motivou ainda mais nos estudos. Hoje relembro, eu tenho a certeza do dever cumprido, eu aproveitei da melhor forma a estrutura, os professores e a escola.

O retorno. Tinham se passado mais de dois anos desde a minha mudança, ao voltar para minha antiga cidade, Itapororoca, muitos dos meus amigos já não moravam mais em seus endereços, ou estudavam em outras escolas. Mais uma vez, eu me encontrava na antiga escola, novas pessoas para conhecer e se relacionar. Meu primeiro desafio foi interagir em um seminário de ciências na antiga 8ª série. Tive que fazer parte de um grupo de pessoas que não me aceitaram bem, apenas duas pessoas do grupo, então decidi apresentar só. Foi à primeira vez que tomei coragem de enfrentar a vida, a princípio quis desistir, mas não via outro jeito. Como estava no ritmo de estudar, me dediquei, e superei um dos primeiros obstáculos em minha vida escolar. Até então, não me sentia a vontade em seminários, lia o papel, não olhava para ninguém, podia cair às paredes da sala que eu me concentrava na leitura rápida e balbuciada, não me mexia até terminar. Entretanto, decidi fazer diferente, estudei, ensaiei, e fui para frente da turma apenas com o giz nas mãos, lembro até hoje, o assunto era, força, massa e aceleração. Dei uma aula, fui ovacionado por todos. A professora me elogiou, pegou em minhas mãos me parabenizando, não estava acreditando. Estava crescendo e amadurecendo e não sabia. Muitos dos alunos não ultrapassam essa linha, ficam retidos, se desmotivam, e vejo o quanto o papel do professor na vida de uma pessoa é importante. Desse

fato em diante, era um dos alunos mais esforçado da sala de aula, distribuía repostas para os colegas nas avaliações e trabalhos. Fiz muitos amigos nessa turma, alguns professores deixavam a desejar, a exemplo o professor de matemática, tinha o apelido de potência, era o ano todo com o mesmo assunto. Mas, o pouco que ele passou eu aprendi. Assim, como nas demais disciplinas. Porém, havia bons professores e que hoje agradeço pelo hábito de ler. O exemplo, à professora de Língua Portuguesa e seus livros literários. Os professores de história e geografia e suas pesquisas na biblioteca pública. Como todas essas atividades foram importantes em meu desenvolvimento escolar... Terminado assim, mais um momento educacional em minha vida. Ensino Médio!

Todos começam a pensar em vestibular, o antigo PSS (Processo Seletivo Seriado) e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). A escola estava passando por um período de defasagem de professores, entra professor sai professor, professor se aposentando. O período entre o 2º ano Médio e 3º ano, foi o momento em que menos estudei, pois passei a ter vícios de chegar atrasado, faltar aulas, sair mais cedo, ficar nos corredores e pátio conversando, apenas algumas atividades em dia. Alguns professores relaxados, eu passei mais de cinco meses sem aula de história, em educação física dia tinha aula, dia não tinha, geografia era o chamado professor turista, semana dava aula semana não dava aula, lembro que suas aulas se baseavam em resumo, cada aula um resumo, nunca, jamais recebíamos essas atividades, fim de ano todos aprovados, inclusive alunos que não frequentavam as aulas rotineiramente. O professor de física gostava de tomar bebida alcoólica, não tinha didática suficiente para explicar o assunto, era formado em matemática e mesmo assim se perdia nas fórmulas, o professor de matemática era formado em letras e lecionava matemática a mais de dez anos, em questão de aprendizagem posso afirmar que a escola não ofereceu tanta opção, entretanto a aprendizagem depende muito do aluno, mesmo a escola passando por um momento turbulento, de professores acomodados, perto de se aposentar, professores apoiados politicamente, tinha poucos que levavam seus trabalhos ao nível de responsabilidade, a exemplo os professores de língua portuguesa, química, inglês, entre outros.

1.2. Histórico da formação universitária

Juntamente a muitos dos meus colegas de sala, nos matriculamos no curso de Magistério em outra cidade no segundo ano. Passei a estudar dois períodos, à tarde no Ensino regular e a noite no curso de Magistério. Começou uma maratona de estudos, passei a pensar em formação superior, sempre tive interesse no curso de Matemática, mas tinha poucas opções, visto que até o momento os lugares mais pertos eram João Pessoa ou Campina Grande. Em momento oportuno, universidade federal chegou a Rio Tinto, no primeiro ano não fiz o PSS, já no segundo ano fiz o PSS, zerei química, já fiquei mais desmotivado, no terceiro ano refiz todas as etapas do PSS, porém tinha zerado novamente química, fiquei muito triste. Tinha seguido o conselho de outras pessoas de marcar apenas uma letra para não zerar e justamente a letra que marquei repetidamente não caiu. Só me restava o vestibular da UEPB. Não me importava muito, visto que nenhum dos cursos me interessava. Pensava que se passasse seria apenas um consolo. No ato da inscrição para fazer o vestibular, eu fiquei com muitas dúvidas nos cursos que ofereciam, fiquei em dúvida entre História e Geografia, em minhas ideias mais da metade da turma tinha escolhido fazer Geografia, e História era a disciplina que eu menos gostava, para mim era uma disciplina “decoreba”, detestava decorar, até então as aulas tradicionais não me permitiam conhecer de fato a disciplina. Em conversa com um amigo decidi optar por uma moeda para escolher, se desse cara História, caso contrário Geografia, muitos ficaram surpresos, neste período meu foco era Matemática que não tinha conseguido passar, e para mim tanto fazia fazer um dos cursos. Enfim deu cara e me inscrevi para fazer o vestibular de História, e consequentemente passei, comecei a fazer o curso com um pouco de resistência, entretanto me apaixonei pelo curso no primeiro semestre, passei a ter uma visão diferente de História e do mundo, sempre comento, para formação pessoal há poucos cursos como o de História, o curso me tornou uma pessoa menos tímida, mais comunicativa, mais crítica e defensora das ideias e opiniões. Continuei estudando dois turnos, pois não tinha terminado ainda o curso do magistério, estava no último ano. No fim do primeiro semestre daquele ano, foi aberto um vestibular especial para preencher vagas de alguns cursos da Universidade Federal, para minha sorte uma deles era Matemática, fiz a inscrição e passei, foram momentos de muita alegria, e um problema, pois já estava fazendo o curso de História. Depois de refletir muito decidi continuar dos dois cursos, como o magistério estava no fim fui levando com algumas faltas até terminar. Iniciei o curso de Matemática à noite turno que fazia o magistério, e continuava com História a tarde. Não foi fácil levar os dois cursos visto que, percebi o quando minha base era pouca em relação à

matemática, muito dos conteúdos não tinha visto no Ensino médio. Meu início de curso não foi fácil, além do pouco tempo para estudar, tinha muitas dificuldades, principalmente as disciplinas de cálculo. Comecei a tirar notas baixas. A sala com muitos alunos imaturos e comportamento do ensino médio. Como não tinha muita interação, decidi ter uma rotina de estudo, todo conteúdo que tinha dificuldade passei a estudar em casa, rever nos livros do ensino regular nas madrugadas, organizei meu tempo da seguinte maneira, madrugada leitura, para o curso de história e manhã os cálculos para o curso de Matemática. Mesmo assim não dava conta, os novos conceitos e a linguagem Matemática eram difíceis de acompanhar. Diferentemente do curso de História que me adaptei rapidamente. Fui a final de muitas disciplinas no decorrer do meu curso.

No terceiro semestre conheci a primeira reprovação em álgebra linear. O meu maior medo na universidade tinha acontecido, fiquei muito triste e desmotivado com isso, minha primeira decepção no curso, mas me serviu como momento de reflexão, amadurecimento no curso. Estava me esforçando muito, perdendo noites seguidas de sono. Foi então, que quando estava chegando ao fim do curso de História e no projeto do PIBID do curso, decidi trancar Matemática por um ano até terminar meu curso, pois estava muito cansativo, estava trabalhando pela manhã como professor substituto de história e filosofia, e tinha tido alguns problemas de saúde, como pressão alta por muita preocupação, dores constantes de cabeça. Eu decidi então pegar mais leve nos estudos.

1.3. Experiência como professor de Matemática

Como já tinha ocorrido o contato com a sala de aula, muitas das vezes argumentava com os professores da área de educação sobre o fato de que, muita das vezes o que é discutido na universidade nem sempre é aplicado em sala de aula, de fato é perceptivo que muitos professores de matemática precisam rever seus conceitos, se reciclar, pesquisar mais, visto que a aprendizagem tem sofrido mudança significativa desde que eu era aluno. Interessei-me pelo conteúdo de números inteiros desde que passei a lecionar matemática no ensino médio, se não me engano, estava no quarto a quinto período de matemática. Para mim foi uma experiência que mudou minha visão de sala de aula quanto professor, até então minha experiência em curto prazo serviu apenas para ter um embasamento de presença em sala de aula, mas lecionar matemática não é tarefa fácil. As dificuldades que sempre tive como estudante, eu encontrei em meus primeiros alunos, e passei a perceber o porquê muitos dos

meus professores passavam alguns conteúdos em forma de pesquisa ou então, faziam vista grossa e davam o conteúdo de forma corrida sem se aprofundar muito, hoje entendo que para eles era melhor passar por cima, resumir, marcar trabalhos de pesquisa, ao invés de ter trabalho com alunos sem base, reorganizar os conteúdos para lecionar da melhor forma, que fizesse com que os alunos aprendessem. Essa foi minha maior dificuldade em lecionar matemática, percebi em minhas aulas que muitos dos alunos saiam do ensino fundamental sem embasamento das operações de números negativos ou decimais, e quando teriam que aprender equações, expressões, funções, entre outros conteúdos que necessitavam da ferramenta operações com números inteiros passaram a ter dificuldades também nos conteúdos que eu estava explicando. Isso para mim foi uma grande barreira, e um dos principais obstáculos na minha vida profissional. Confessor que pensei em desistir do curso. Visto tamanha dificuldade, não queria passar toda minha vida com tanto trabalho em lecionar alunos sem base, sem interesse nenhum pela minha disciplina. Mas no decorrer da minha vida acadêmica e experiências constantes em sala de aula passei a mudar de concepção em relação ao ensino de matemática. Assim, surgiu minha preocupação em ensinar aos alunos não apenas os conteúdos, mas como também como utilizar seus conhecimentos matemáticos uma das maiores dificuldades para eles, visto que hoje, estou lecionando no fundamental, estou tendo a oportunidade prepara-los para um ensino médio mais proveitoso. Entretanto cada ciclo tem suas características de dificuldades.

Não basta apenas ensinar matemática, é preciso ajudar nas leituras, pois muitos alunos trazem dificuldade em interpretação na língua portuguesa o que está sendo refletido na aprendizagem da matemática. Como o domínio das operações básicas são ferramentas essenciais para aprendizagem dos conteúdos em geral de matemática, o conhecimento, entendimento e domínio das operações dos conjuntos destacando os números negativos é de suma importância na vida escolar de uma pessoa, visto que, como os números negativos algumas vezes é abstrato tem se a dificuldade de aceita-los ou percebe-los nas diversas situações problemas.

O curso de matemática tem me suportado em diversos momentos, pois percebo que para lecionar bem é preciso entender os conceitos, as aplicações e buscar a melhor forma para expor um determinado assunto, é preciso que o professor busque ser claro, objetivo e ter uma linguagem que os alunos entendam sem fugir da linguagem matemática tão importante. Ultimamente tenho percebido que os alunos têm entrado no 9º ano sem base, ou com muitas dúvidas e sem domínio até mesmo das operações. Ao analisar os livros didáticos percebo que muitos professores tem se dedicado apenas ao uso deles, o que pode ser um ponto negativo na

aprendizagem dos alunos. Visto que muitos exemplos tanto na apresentação do conteúdo, quanto nos exercícios podem se adequar a outro público, diferente do público que em sua maioria são alunos de sítio e periferia, que presenciam os números negativos, por exemplo, em seu dia-dia, mas que às vezes o professor não traz para suas aulas, utilizando apenas os exemplos dados. Acredito que os livros nos dá apenas um caminho, mas que o professor deve programar como será a caminhada. Conhecer as diversas metodologias através da vida acadêmica possibilitou adequar um pouco de cada em minhas aulas, pessoalmente, não acredito que uma seja completamente efetiva, ou outra sem sentido. Todas tem sua importância, mas que mescladas, elas se complementar da melhor forma possível.

2. INTRODUÇÃO

Temos observado cada vez mais alunos no 9º ano do ensino fundamental com muita dificuldade nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números negativos, o que levanta a muitas hipóteses sobre o ensino e a aprendizagem desses alunos no 7º ano. Algumas já conhecemos, como por exemplo, uma prática deficiente de metodologia, alunos sem base nas operações, desmotivados, entre outros. Teoricamente os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) surgiram como uma cartilha de orientações, para melhorar o ensino do professor e a aprendizagem dos alunos, sugerindo a utilização de metodologias para o docente pesquisar e utilizar nos conteúdos apresentados em sala de aula. Sendo assim, acreditamos que, grande parcela da falta de aprendizagem está na abordagem dos livros didáticos, principalmente com relação às operações de números inteiros.

2.1. Apresentação do Tema

O interesse pelo tema se deu através de experiências vivenciadas em sala de aula, através da prática da licenciatura em matemática observa-se que, a maioria dos alunos do 9º ano do ensino fundamental apresenta uma grande dificuldade com os números negativos, principalmente com as operações básicas de soma, subtração e principalmente multiplicação e divisão. No papel de aluno, também vivenciamos a dificuldade de entender e aprender números inteiros. Como estudante de licenciatura, conhecemos as mais diversas formas de abordagens metodológicas e didáticas para um determinado conteúdo matemático. Tais como, contextualização, situação problema, modelagem matemática, vídeos, revistas, jornais entre outros, sugeridos pelos PCN. Então, porque os alunos chegam ao 9º ano do fundamental com tanta dificuldade? Os livros didáticos que são utilizados em sala de aula dão conta de apresentar os números inteiros de forma clara, objetiva e didática, para ensino do professor e a aprendizagem dos alunos? Abordam as sugestões dos PCN, no ensino de números inteiros? Faz-se necessário uma abordagem mais significativa e dinâmica frente ao dia-a-dia atual das potencialidades no Ensino Fundamental de Matemática. Trabalhar com lápis, caderno, livro e a lousa, corriqueiramente é cansativo, pois além de tudo isso, os alunos precisam raciocinar deduzindo e resolver problemas. Visto que conseqüentemente, a utilização dos livros didáticos como recurso único de uma aula e uma didática pouco elaborada, sem

contextualização, situações problemas, situações que desperte o interesse do aluno e desenvolva seu raciocínio lógico matemático, fogem totalmente das ideias apresentadas pelos PCN. Os números negativos historicamente sempre foi alvo de difícil aceitação, por representar diferença, a falta, resto e ausência de algo e, essa dificuldade de entendimento acompanha os alunos atualmente. Depende de, o professor quebrar com o mito de matemática ser uma disciplina difícil, pois qualquer disciplina, sem uma boa didática, metodologia e recursos práticos, que aproxime o conteúdo da vivência na aprendizagem do aluno terá as mesmas dificuldades de aprendizagem ou até mesmo mais que a disciplina de matemática. (BRASIL, 1998)

2.2. Problemática e Justificativa

As constantes dificuldades dos alunos apresentadas em sala de aula e sua falta de motivação nas aulas de matemáticas levaram a formulação de um projeto que analisasse o ensino dos números inteiros nas abordagens dos livros didático, desse assunto e as considerações dos PCN no ensino de números negativos. Viabilizando um trabalho que permita esclarecer o percurso de construção do conhecimento matemático no que refere os números inteiros frente ao livro didático em abordagens com os PCN.

Quais as abordagens de alguns livros didáticos no ensino dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, seguindo às considerações dos PCN sobre o ensino de números negativos? É uma problemática que nos faz refletir sobre como melhorar a aprendizagem dos alunos, uma vez que são muitas as dificuldades deles com relação ao assunto é números inteiros. Ao estudar números inteiros os alunos se deparam com alguns obstáculos que são abordados nos PCN:

Conferir significado às quantidades negativas; Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir de zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido; Reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero origem); Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais, por exemplo, é possível, adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado, como também é possível subtrair um número de 2 e obter 9; Interpretar sentenças do tipo $x = -y$, (o aluno costuma pensar que necessariamente x é positivo e y é negativo). (BRASIL, 1998, p. 98).

Além dos obstáculos citados, enfrentam a dificuldade de uma aula tradicional na perspectiva teórica. Os livros como único recurso didático de uma aula de matemática, não fundamenta uma aprendizagem significativa. A falta de contextualização e apresentação

lúdica, principalmente no ensino das operações de multiplicação de divisão de números negativos torna a aula de matemática cada vez menos compreendida. Logo, uma aula bem planejada e a busca de outros recursos metodológicos permite ao aluno uma compreensão mais significativa dos conceitos e aplicação dos números inteiros.

2.3. Objetivos

2.4. Objetivo Geral

Construir uma proposta de trabalho analisando as abordagens de alguns livros didáticos sobre como está sendo abordado o ensino dos números negativos e as sugestões dos PCN a cerca do ensino de números negativos no ensino fundamental.

2.5. Objetivos Específicos

- Realizar um estudo bibliográfico dos PCN a fim de subsidiar a análise dos livros;
- Desenvolver uma análise relacionando a abordagem identificada nos livros didáticos avaliados tomando como base sugestões dos PCN;
- Avaliar quais vantagens e desvantagens que cada livro didático proporciona quanto ao ensino dos números inteiros.

3. ENSINO E OS NÚMEROS INTEIROS

Temos observado em sala de aula que na prática escolar, alguns professores ensinam sem a preocupação de uma renovação em sua metodologia e sua formação, limitando-se apenas ao quadro e lápis, ou dependendo apenas dos livros didáticos como objeto de pesquisas e recursos didáticos. Isso mostra o quanto é preciso que o professor tome uma postura de pesquisador e se reciclar continuamente para que não apresente insegurança na sala de aula.

Em leitura de revistas, e em problematizações apresentadas por eventos matemáticos, observam-se muitas discussões por uma abordagem matemática na contextualização, de forma lúdica, problematizada e que tenha algum significado para os alunos, são recursos que buscam em sua metodologia sanar as dificuldades e a falta de interesse que os alunos vêm demonstrando no dia-a-dia escolar, é preciso quebrar as limitações de uma metodologia obsoleta, sem interatividade alguma para os alunos, e que conseqüentemente aumenta cada vez mais o número de alunos com dificuldades na Matemática, pois aprenderam apenas a reproduzir e fazer contas de forma mecânica. Isso se torna uma dificuldade na aprendizagem dos alunos quando a aula está voltada para uma contextualização, situação problema, momentos que precisam de uma boa interpretação e lógica matemática dos alunos.

3.1. Ensino dos Números Inteiros

Os documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental, abordam uma realidade que muitos professores conhecem de perto sobre a aprendizagem dos alunos, quando afirma: “Na escola, o estudo dos números inteiros costuma ser cercado de dificuldades, e os resultados, no que se refere à sua aprendizagem ao longo do ensino fundamental, têm sido muito insatisfatório”, (BRASIL, 1998, p. 97). A aprendizagem insatisfatória é cercada de fatores negativos, como por exemplo, má interação entre o professor e o aluno, professor com metodologia ultrapassada para o contexto do aluno, professor que trabalha em duas e até três escolas, alunos sem base teórica dos conteúdos. É importante frisar que estão sendo apontadas sugestões de fatores que contribuem para uma deficiente aprendizagem. Além do mais há outros fatores de aspectos negativos para se obter uma boa aprendizagem, como a utilização dos livros didáticos como recurso único de uma aula, aula tradicional com a preocupação apenas em seguir os conteúdos

do currículo e muitas das vezes uma proposta pedagógica que não está envolvida com a realidade da comunidade do estudante. É necessário entender as dificuldades encontradas pelos alunos na hora da apresentação de um conteúdo e até mesmo na resolução de um problema, assim, fazem-se necessárias abordagens que facilitem o entendimento e desenvolvimento dos alunos, seja com a utilização dos materiais concretos e contextualização, seja com resolução de problemas e modelagens matemáticas, o importante é facilitar o entendimento para que se obtenha um bom êxito de aprendizagem nas turmas com maior índice de dificuldade, para se ter então, um bom ensino do professor e uma boa assimilação de seus alunos. Sugestões de abordagens diferenciadas, não faltam, bastam observar sugestões dos PCN. Para o documento oficial, Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática no Ensino Fundamental, existem algumas abordagens que podem auxiliar o professor, na perspectiva da aprendizagem dos alunos de números inteiros, como afirma:

Os contatos dos alunos com os significados dos números inteiros podem surgir da análise de situações-problema do campo aditivo. Situações em que esses números indicam falta, diferença, posição ou deslocamento na reta numérica. A representação geométrica dos inteiros numa reta orientada também é um interessante recurso para explorar vários aspectos desse conteúdo, como: visualizar o ponto de referência (origem) a partir da qual se definem os dois sentidos; identificar um número e seu oposto (simétrico); números que se situam à mesma distância do zero; reconhecer a ordenação dos inteiros: dados dois números inteiros quaisquer, o menor é o que está à esquerda (no sentido positivo da reta numérica); assim, dados dois números positivos será maior o que estiver mais distante do zero e dado dois negativos será maior o que estiver mais próximo do zero; comparar números inteiros e identificar diferenças entre eles. (BRASIL, 1998, p. 98).

Nesse sentido, as atividades têm como objetivo levar aos alunos a compreensão de características básicas e o porquê dos procedimentos com os números inteiros para não empregá-los mecanicamente. Um bom exemplo é a utilização dos materiais concretos nas atividades de ensino, ele é importante na elaboração dos conceitos das operações básicas para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos em saber o porquê das coisas, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Considerando que o conhecimento dos números inteiros e suas operações aritméticas básicas são importantes para a formação matemática do aluno, foi elaborado este trabalho que busca entender as dificuldades dos alunos na aprendizagem e analisar como tem sido abordado o ensino dos números inteiros nos livros didáticos, considerando a importância da

aplicabilidade dos conteúdos de diferentes formas para a consolidação das ideias relacionadas aos conceitos formais associados aos conteúdos de matemática. Visto que não é de hoje que o homem lida com a necessidade de representar valores negativos, isso é uma necessidade antiga.

Os números inteiros estão presentes na história do homem desde os antigos chineses, hindus e se estende até hoje nas necessidades e desafios do cotidiano logo, se torna importante ter conhecimento dos números inteiros nas diversas situações vivenciadas pelo aluno em seu dia-a-dia. Na escola, o conceito de números inteiros é introduzido já no 6º ano do Ensino Fundamental e os alunos apresentam algumas dificuldades, tais como: visualizar os inteiros como extensão dos naturais; identificar que -2 é maior que -5 ; fazer os algoritmos no conjuntos dos inteiros, etc. para os PCN é importante explorar os números inteiros geometricamente sua ordenação e simetria na reta. Pois comparar os números inteiros ajuda a identificá-los em um determinado contexto. (BRASIL, 1998)

Em determinadas aulas os alunos aparentemente entendem o assunto e os esquecem nos dias seguintes, percebemos que não houve uma aprendizagem significativa, na verdade foi apenas uma memorização das ideias e conceitos apresentados, isso é um diálogo importante citado nos PCN (BRASIL, 1998) é justamente a memorização de regras, principalmente na realização de cálculos no que tange os números inteiros no terceiro e quarto ciclos. A memorização não deixa de ser importante na aprendizagem, entretanto, mais importante que memorizar é aprender as habilidades necessárias dos conteúdos, a memorização de regras ajuda, por exemplo, nas tabuadas, na hora de resolver um problema e saber o resultado de uma conta mentalmente na resolução de um problema matemático.

Memorizar regras e fórmulas, macetes matemáticos sem uma devida compreensão não representa que o aluno vá saber resolver uma situação problema que envolva uma fórmula matemática, por exemplo, saber que a área de um triângulo, obtém-se multiplicando a base do triângulo pela altura e dividindo o resultado por dois, se o aluno não souber dividir, ou multiplicar, isso se torna inútil para ele calcular. Pela memorização costumeira que os alunos têm, muitos não desenvolvem adequadamente a compreensão e aplicação dos conceitos dos números e suas operações.

Faz se necessário uma metodologia mais concreta, uma vez que a introdução de situações contextualizadas, jogos e materiais manipuláveis associadas ao uso da linguagem matemática, expressas em diversas possibilidades, viabilizam um trabalho didático que permite superar os obstáculos epistemológicos, ao esclarecer as escolhas realizadas ao longo do percurso de construção do conhecimento matemático envolvendo os números inteiros

(POMMER, 2010). É importante romper com uma dinâmica tradicional de memorizar regras de cálculos matemáticos, e não ficar dependente do livro didático como o único recurso de ensino dos conteúdos, o professor deve expandir sua aula para além dos horizontes de quatro paredes de uma sala de aula, mostrar aos alunos que fora da sala de aula existe a prática matemática constantemente, no comércio, construção, em casa, etc. O professor deve transitar em outros meios de informações, revistas, jornais, cinema, ou seja, prática do homem e seu dia-a-dia, os alunos precisam entender que situações matemáticas estão presentes em outras disciplinas, em ciências, história, algarismos romanos, calendários, geografia, escalas, proporções entre outros campos da ciência que dependem do conhecimento matemático. Motivá-los na vontade de aprender e perceber que o conteúdo que está em sua vivência, por isso se torna tão importante.

No Ensino dos números inteiros é importante a contextualização com situações envolvendo representação das situações no cotidiano, tais como: temperaturas, altitudes, deslocamentos, calendário, contabilidades, fuso horário, transações comerciais, bancárias etc. (POMMER, 2010). Devemos adequar a situações em que os alunos entendam a aplicabilidade do conteúdo, utilizar situações que estão apenas no imaginário dos alunos pode ter um efeito contrário ao objetivo do professor, pois o aluno pode conhecer, por exemplo, um banco, saber o que é uma conta e não entender como funciona a movimentação financeira como as regras de saldo, ou seja, o que seria uma referência de ideia poderia se tornar mais uma dificuldade de entendimento. Para o estudo dos números inteiros no Ensino Fundamental é importante abordagens contextualizadas no espaço do cotidiano e interdisciplinaridade que problematize através de materiais concretos (jogos, material dourado, calculadoras, dentre outros). Visto que os números inteiros estão presentes no dia-a-dia e em diversos contextos dos alunos, nos problemas de dívidas, no comércio, em casa, na rua.

Os materiais concretos são importantes na relação entre o conteúdo à teoria e situações práticas. Ajuda aos alunos a vivenciarem a aplicação da Matemática, tornando-a mais significativa. Os conteúdos passam a ser trabalhados de forma mais lúdica com os alunos do Ensino Fundamental. Observa-se que trabalhar material concreto torna a aula mais prazerosa no aprendizado, desde que se tenha um bom planejamento, para não fugir do foco do conteúdo e se tornar apenas um momento de brincadeira, diversão sem uma ação pedagógica. Seu trabalho desconstrói a imagem de que a Matemática é uma disciplina chata e difícil perante aos alunos. Mas não basta aplicar apenas o uso de materiais concretos nas aulas, é preciso planejamento como afirmam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

Para desenvolver o trabalho com projetos, o professor deve estabelecer os objetivos educativos e de aprendizagem, selecionar os conteúdos conceituais e procedimentais a serem trabalhados, preestabelecer atividades, provocar reflexões, facilitar recursos, materiais e informações, e analisar o desenvolvimento individual de cada aluno. Essa modalidade de trabalho pode ser muito educativa ao dar espaço para os alunos construírem e socializarem conhecimentos relacionados a situações problemáticas significativas, considerando suas vivências, observações, experiências, inferências e interpretações. (BRASIL, 2006, p. 86).

Percebemos que não é uma “receita” simples, que basta aplicar na sala de aula, além do mais, existem algumas dificuldades no uso dos materiais concretos, como um bom planejamento, uma boa formação e o perfil da turma, são considerações que devem ser pensadas ao abordar o uso dos materiais concretos, como afirma Bezerra (2008). Entretanto, não basta a utilização de materiais concretos se esses ficarem restritos apenas à manipulação dos alunos de forma lúdica e sem função educativa. É necessário que seu uso esteja atrelado a objetivos bem definidos quanto ao aspecto de promover a aprendizagem da matemática. Pois o uso dos materiais concretos com fins apenas de entretenimento não promove a aprendizagem.

O contexto escolar exige mais atenção e foco na aprendizagem, se o aluno não aprende os conceitos de um determinado assunto que tem um grau de maior complexidade, vai ficar dependente dos jogos, do material concreto, de uma calculadora qualquer recurso que for utilizado. É preciso promover em sala de aula um ambiente que permita ao aluno uma reflexão, troca de experiências e, que permita ao aluno a construção de inúmeras habilidades (BEZERRA, 2008). No cotidiano, os números inteiros aparecem sob a ótica de diversos sentidos e esses diferentes sentidos não são enfatizados na escola. Por exemplo, os números inteiros presentes na escala de temperatura (termômetros), assim como em trabalho com transações comerciais, mesmo assim muitos professores não exploram com seus alunos a diferença entre eles, a posição do zero no termômetro como valor referencial, para indicar um determinado fenômeno físico, o zero se referindo à solidificação da água. Enquanto em outra situação de contabilidade, débito e crédito o zero representa uma situação onde o A e $-A$ adquirem sentidos de oposição, tendo o zero como ponto de simetria, e não o sentido de valor indicativo ou valor referencial de um fenômeno, como é feito na escala de temperatura, (Nascimento, 2001). O zero como eixo de simetria, pode ser abordado de acordo com o a situação problema, assim os números inteiros assumem características importantes, algébricas quando se refere à equação, geométrica quando se refere à posição e aritmética quando se

relaciona as operações. É preciso trabalhar em uma aprendizagem sólida das operações básicas aritméticas fundamentais para a formação cognitiva do aluno e dos conceitos formais associados aos algoritmos das operações aritméticas.

3.2. Um pouco da história dos Números Negativos

Os números inteiros estão presentes na história do homem desde os antigos chineses, hindus e se estende até hoje nas necessidades e desafios do cotidiano. Têm-se registros desses números desde a antiguidade, como nos fala STRUIK (1992. Apud, Oliveira e Araújo), os números aparecem na obra Chinesa *Nove capítulos sobre a arte Matemática*, da dinastia Han (206 a.C.- 220 d.C.), mas não se encontram muitos registros da aplicação e documentação desses números com esses povos em séculos anteriores. Historicamente foram necessários muitos estudos e pesquisas para surgirem às primeiras aceitações da existência dos números inteiros, para Campos (2001. apud. Soares), como os números negativos surgem principalmente da necessidade de representar restos e diferenças; a sua aplicabilidade só passou a ser aceita em cálculos sistemáticos e com a sua aplicação em resolução de equações. Entretanto, encontramos na leitura de Passone (2002, apud Soares. 2007) que, “parece haver um consenso de que os números inteiros tenham sido bastante usados na matemática antes que tenham sido legitimados”.

Seguindo a leitura de alguns fatos importantes em Gonzalez (1995. Apud Soares. 2007), vemos que os sábios hindus no século VII começaram a introduzir restos impossíveis e dívidas para expressar falta e ausência permitindo, assim, a solução de equações de 1º e 2º grau. Restos impossíveis, pois não eram bem aceitos pelos matemáticos. Somente oito séculos depois que os números negativos reaparecem em cálculos algébricos, trabalhados por algebristas italianos, durante o renascimento, entretanto os números negativos eram apresentados como números imaginários ou absurdos. Já no século XVIII os números aparecem como simétricos aos positivos, e só com o desenvolvimento da geometria analítica que os números negativos começaram ter uma interpretação concreta, por meio de quantidades relativas e como movimento. Somente no século XIX, que os números negativos são aceitos como números definitivamente, isso se deu por serem entendidos como ampliação dos naturais, ajudando no desenvolvimento das leis aritméticas.

Em alguns livros didáticos abordam o surgimento dos números como necessidade de contagem, pelas primeiras civilizações, diferentemente dos números negativos que não

aparecem em nenhum registro dos livros didáticos, seu surgimento e necessidades de aplicabilidade histórica, apenas seu uso no contexto de necessidades atuais. Historicamente a evolução dos conceitos dos números negativos foi marcada por muitas dúvidas e estudo encima. Como afirma GONÇALVES e BITTAR, (2015); o desenvolvimento dos inteiros foi demorado e conturbado, pois a falta de compreensão desse novo conceito provocou diversas reações nos matemáticos, acarretando em seu descarte ou simplesmente, em breves descrições. Estudando os PCN encontramos um breve esclarecimento do surgimento dos números negativos:

Encontramos nos PCN, que a análise da evolução histórica dos números negativos mostra que por muito tempo não houve necessidade de pensar em números negativos e por isso a concepção desses números representou para o homem um grande desafio. O uso pioneiro dos números negativos é atribuído aos chineses e aos hindus, que conceberam símbolos para as faltas e diferenças impossíveis. (dívidas). A adoção do zero teve um papel-chave na construção dos inteiros, possibilitando operar com grandezas negativas, mudando o caráter de zero-nada para zero-origem, favorecendo, assim, a ideia de grandezas opostas ou simétricas.

Além das situações do cotidiano os números negativos também surgiram no interior da Matemática na resolução de equações algébricas. No entanto, sua aceitação seguiu uma longa e demorada trajetória. Só no século XIX os negativos foram interpretados como uma ampliação dos naturais e incorporaram as leis da Aritmética. Passaram então a integrar a hierarquia dos sistemas numéricos como números inteiros.

Observamos que os números surgem das necessidades de leitura do mundo e nas relações humanas e principalmente nas interações cotidianas das pessoas.

3.3. Considerações dos PCN sobre Números Inteiros e o Ensino de Matemática

Segundo os PCN, a qualificação profissional não atingiu a maioria dos professores o que leva a falta de aprimoramento em sua formação e na deficiência de recursos que eles levam em sua prática em sala de aula restando-lhes apenas o livro didático como apoio pedagógico, além do mais, os livros não contemplam de forma universal um conteúdo e sua abordagem no dia-a-dia, ou são insuficientes para a aprendizagem dos alunos.

Outro ponto importante citado nos documentos é a forma como os conteúdos matemáticos são organizados pelos docentes, que são de forma linear, as ideias que muitas

das vezes não é clara e objetiva, sabemos que a aprendizagem de um conteúdo depende do domínio básico do outro, por exemplo, para calcular o máximo divisor comum, além de saber a operação de divisão o aluno precisa saber multiplicar, ou para resolver uma equação de primeiro grau talvez o aluno precise saber fazer uma subtração de números negativos, da mesma forma que separar os conteúdos, não dando a sua devida importância ao revisar em alguns momentos de dificuldades dos alunos, é um ponto negativo na didática do professor.

Temos observado muito em sala de aula, uma mistura de recursos didáticos em conteúdos diferentes, aparentemente sem um bom planejamento, nem sempre os mesmos recursos aplicados para um determinado conteúdo irão facilitar a aprendizagem do outro. Nem todo conteúdo apresentado, apenas no quadro, nas leituras, em vídeo, slides e no livro, têm a mesma clareza e facilidade de aprendizagem. É preciso buscar e planejar a melhor forma de abordagem. Entretanto, saber apoiar-se nos mesmos recursos já utilizados é importante. A visão e a percepção de um conteúdo em novas extensões, representações e conexão entre outros conceitos, principalmente em um contexto matemático do seu dia-a-dia, segundo os PCN é fundamental para o aluno consolidar e ampliar os conceitos matemáticos.

É importante perceber na discursão, que os documentos orientam buscar um melhor planejamento do uso dos recursos didáticos, o cuidado que se deve tomar na seleção de um determinado recurso para qualquer conteúdo trabalhado. Em experiências na sala de aula, não basta contextualizar um determinado conteúdo sem sentido lógico e objetivo, é preciso relacionar um determinado conteúdo de forma significativa para que possam ser explorados pela didática e metodologia do professor e a aprendizagem do aluno. Pois o que não faz parte da realidade do aluno não tem um significado lógico matemático para ele. Para obter-se uma melhor compressão são apontados alguns caminhos significativos, como por exemplo: História da Matemática, que em muitas ocasiões tem sido apresentada apenas como fatos e biografia de matemáticos famosos. Temos também a resolução de problemas, que infelizmente é resumida apenas a uma atividade de estudo final de conteúdo. Ambos os caminhos podem ser explorados em sua maior potencialidade, a história da matemática e a resolução de problemas nos ajudam a trabalhar de forma mais significativa os conceitos e os procedimentos matemáticos. (BRASIL, 1998)

Quando entramos no mundo dos números negativos, irracionais e imaginários, por exemplo, percebemos uma dificuldade de entendimento maior na hora de aplicar os conceitos. É uma dificuldade histórica já que a matemática seguiu diversos caminhos e diversas culturas até os modelos matemáticos aceitos hoje. Os PCN, quando afirmam que, o exercício da dedução em matemática torna-se muito importante no desenvolvimento da capacidade de

resolver problemas, de formular e testar hipóteses, de induzir, de generalizar e de inferir dentro de determinada lógica, o que assegura um papel importante ao aprendizado dessa ciência em todos os níveis de ensino. São os objetivos que muitos professores buscam em seus alunos, mas sem sucesso. Isso nos faz refletir sobre uma temática muito importante, provavelmente a maioria dos professores conhecem os PCN, mas poucos fazem dele uma ferramenta de estudo para lecionar. A reflexão nos leva a várias especulações, como falta de tempo, dificuldade nas abordagens indicadas pelos PCN, falta de conhecimento, são questões que fogem a nossa leitura no momento. (BRASIL, 1998)

Os alunos precisam despertar sua criatividade e versatilidade, citadas nos PCN, uma vez que a contemporaneidade no mercado de trabalho exige das pessoas, o raciocínio lógico rápido, autonomia e iniciativa em resolver um problema em equipe, entenderem as diferentes tecnologias e linguagens, portanto os documentos curriculares nos atenta na importância da aprendizagem contínua. Nos leva a refletir sobre que papel o professor está tendo na sala de aula, quando pensa por seus alunos ao facilitar na hora de uma dificuldade proveniente da desmotivação ou da preguiça, tornando-se facilitadores da falta de organização, responsabilidade, tentando muitas às vezes compensar os alunos que não tem estrutura familiar, carência econômica, etc. (BRASIL, 1998)

O trabalho educativo não pode se limitar a áreas específicas do conhecimento da disciplina, é importante trabalhar os temas transversais, uma vez que possibilita ao aluno uma compreensão e a oportunidade de conceituar e perceber os procedimentos da leitura do mundo através da disciplina. Essas atividades permitem ao aluno, uma compreensão melhor do mundo, ao auxiliar na aprendizagem. Visto que, eles passam a perceber que a aplicabilidade da matemática está presente em sua realidade em diversas situações sociais, culturais, econômicas, ambientais, etc. Isso possibilita ao professor a trabalhar paralelamente, conceitos matemáticos, procedimentos matemáticos e a utilização matemática no dia-dia. Como todas as atividades de aprendizagem é preciso um bom planejamento, isso deve ser um dos empecilhos pelo qual alguns profissionais da área utilizam para não saírem de sua comodidade e dependência dos livros didáticos, que não possuem a leitura significativa da realidade do mundo em suas páginas.

Para uma boa aprendizagem é preciso usar estratégias que dê sentido aos números e significados as suas operações, principalmente nas abordagens de contagens, ordenações e decodificações. A contextualização histórica e contemporânea ajuda a entender as regras do sistema numérico além dos naturais, a exemplo os inteiros, pois os mesmos podem aparecer em diferentes ideias não intuitivas dos alunos, tais como, situações de perdas e ganhos num

jogo, débitos e créditos bancários ou outras situações que estejam presentes na realidade do aluno. O professor deve expandir e ir construindo os conceitos por meio das propriedades e seus significados.

Na prática escolar, percebemos que no ensino fundamental os alunos devem ser estimulados a aperfeiçoar seus procedimentos de cálculos aritméticos, pois muitos deles têm apenas o domínio básico das técnicas operatórias e completando esse grupo de alunos, há alunos também que saem do ensino fundamental sem o domínio mínimo das operações e mesmo aqueles alunos que calculam corretamente, nem sempre conseguem interpretar os números obtidos e responder corretamente um problema, isso é uma das maiores dificuldades dos alunos, pois não conseguem relacionar a situação problema aos números e suas operações. Por isso, é tão importante utilizar metodologias e recursos que ampliem o sentido numérico e a compreensão das propriedades que tangem as operações e a relação entre os conjuntos numéricos.

Podemos perceber o quanto a leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais e seu entendimento nos ajudam a melhorar como profissionais de licenciatura, os dois nos fazem refletir sobre nossa prática metodológica, como estamos interagindo com os conteúdos e os nossos alunos em sala de aula. Suas sugestões reflexivas nos auxiliam nas escolhas mais adequadas de um material didático. Enquanto professor, nós somos eternos pesquisadores, pois devemos oferecer a melhor metodologia, trabalhar com os melhores recursos didáticos que possamos ter, para construir uma boa aprendizagem com nossos alunos.

4. ANÁLISE DE ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS DO 7º ANO

Na análise de alguns livros do 7º ano do ensino fundamental, buscamos analisar se as abordagens dos números inteiros seguem as orientações dos PCN. A análise de cada livro seguirá em três momentos, o primeiro analisa a introdução e apresentação do conteúdo. O segundo momento analisará como está apresentado os aspectos dos números negativos, suas características. O terceiro momento analisará as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão e será concluído com abordagem dos exercícios. Iremos observar se as obras precisam de recursos didáticos que as complementem, quais pontos positivos e negativos que apresentam para o ensino do professor e a aprendizagem do aluno, no que se refere o conteúdo de números negativos e positivos.

4.1. Livro 1:

A obra que tem como título, Nos dias de Hoje, de Marília Centurión e José Jakubovic, 7º ano, inicia o primeiro capítulo com os números inteiros, introduzindo-os com a aplicação na variação de temperatura, ver Figura 1. Tem como proposta apresentar os números inteiros, sua comparação, representação e operações.

Observamos que para introduzir o assunto, os autores utilizam da presença dos números negativos e positivos em vários contextos, nas variações de temperatura, altitudes, elevador, saldo bancários, datas históricas em uma linha de tempo, representadas na reta de números, pode-se, observar na figura alguns dos contextos e aplicações dos números inteiros:

Figura 1 – Contextos e aplicações dos números negativos.

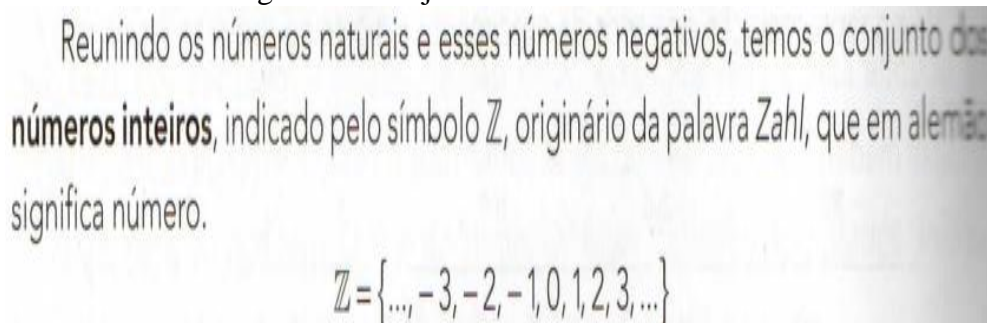


Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.10-11.

Percebemos que os exemplos citados são claros, objetivos e bem explicados, mas isso não isenta o professor de ir além dos exemplos abordados, pois nem todos eles estão presentes do dia-a-dia dos alunos, mesmo sendo, exemplos que dão uma ideia intuitiva da presença e uso dos números negativos, quando o professor interage e mostra como acontece os contextos e como os números variam nesses contextos, existem coisas que eles pouco entendem, como o que é a medição da variação da temperatura e o funcionamento do saldo bancário. Dessa forma, os exemplos apresentados nos livros podem não ser uma ferramenta facilitadora na hora do entendimento para os alunos, se o professor não tiver um bom planejamento, é preciso que o professor esteja atento para não aumentar a dificuldade dos alunos. Entendemos que, os exemplos do livro dependem apenas do professor ter uma boa explicação do conteúdo apresentado.

Por exemplo, para que o aluno entenda a relação e aplicação de números inteiros na movimentação de saldo bancário apresentado no livro, ele precisa entender como ocorre tal relação bancária com o cliente do banco. A aprendizagem depende muito da sensibilidade do professor e ele precisa estar atento no que diz respeito à utilização do livro didático. Quando o livro insere o conjunto dos números inteiros propriamente dito, ele o faz de forma reduzida, ver Figura 2, talvez pelo fato dos alunos já terem visto na série anterior.

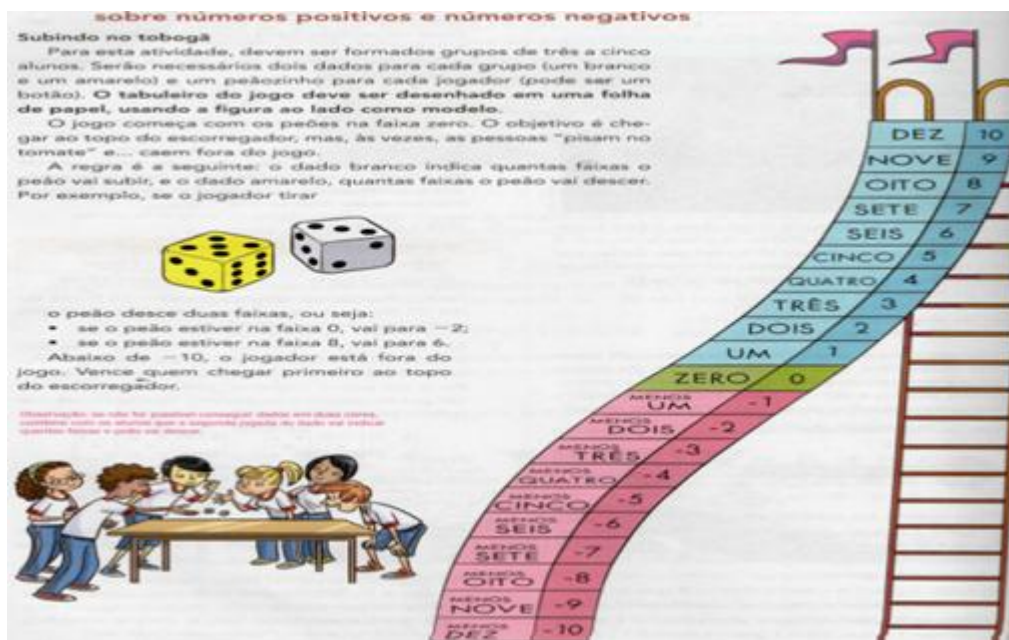
Figura 2 – Conjunto dos números inteiros.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.12.

A obra ainda traz um jogo na introdução dos números inteiros, ver Figura 3, importante para dinamizar a aprendizagem dos alunos, porém percebemos que o professor precisará de um tempo para explicar a operação que o aluno precisa fazer para saber se sobe ou desce como é visto na figura:

Figura 3 – Jogo com números negativos.

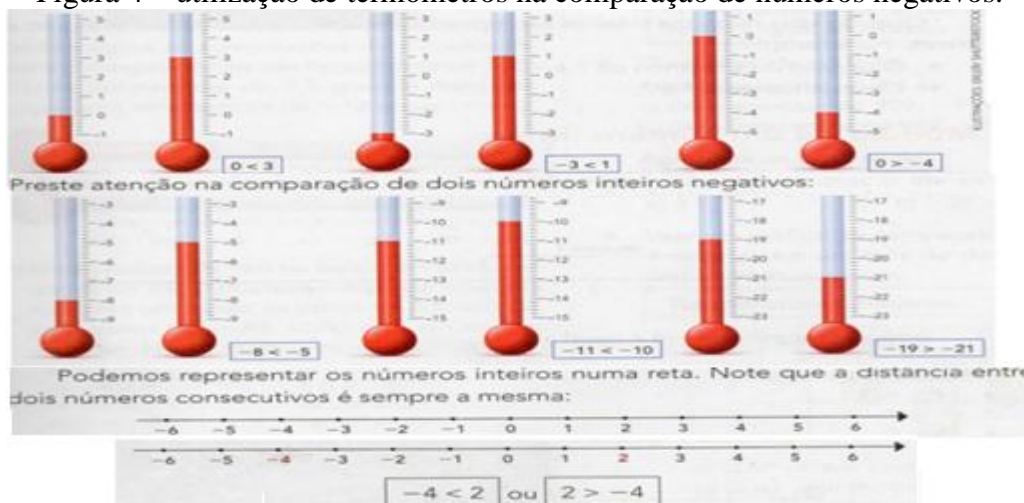


Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.14

Se fosse abordado no final da apresentação dos conteúdos, seria interessante para que os alunos revisassem e estudassem mais as operações de adição e subtração.

O livro apresenta os números na sua representação e comparação geométrica em escala termométrica e na reta numérica e seu módulo, ver Figura 4. Através dos moldes é apresentado o sinal (-) para identificação de números negativos. A utilização dos termômetros na comparação de números negativos e positivos encaixou para o entendimento dos alunos, pois ele poderá ter uma percepção de quantidade, ou seja, aumenta a quantidade, aumenta o valor do número, baixa a quantidade, baixa também o valor do número. Como observado na figura:

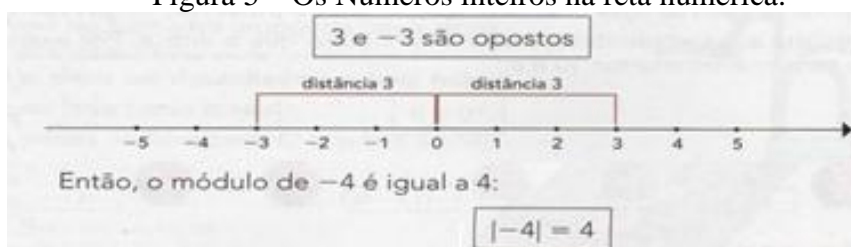
Figura 4 – utilização de termômetros na comparação de números negativos.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.15.

Por outro lado à apresentação na reta numérica é básica e resumida demais, não tem exemplos para que o professor explique a comparação dos números negativos e positivos. No módulo e simetria dos números negativos não faz a contextualização indicada no começo do capítulo quanto compra a temperatura positiva de +5 e negativa de - 5 esses exemplos poderiam ter sido mais bem explorado, percebam na figura abaixo a ausência de contexto e exemplos, dependendo muito do professor levar exemplos e situações práticas:

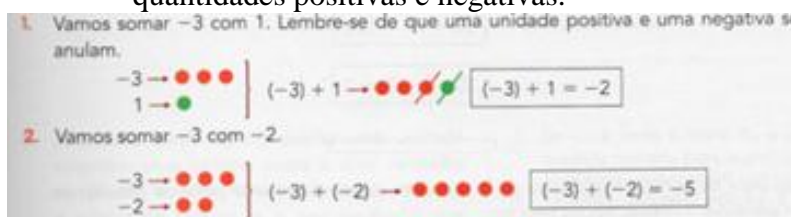
Figura 5 – Os Números inteiros na reta numérica.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.16.

Dos livros analisados é o que jogaríamos mais completo nas operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão envolvendo os números negativos em comparação aos outros, entretanto observamos que ainda foge muito das orientações dos PCN. Pois diferentemente dos outros ele define bem o conceito de adição e utiliza como recurso explicativo desenho de bolinhas de duas cores diferentes, onde elas representam quantidades positivas e quantidades negativas, de forma que duas unidades ou quantidades iguais seguidas de sinais diferentes se anulam ver Figura 6. Paralelamente aos desenhos é feita também a aritmética da soma de números positivos e negativos, como podem observar:

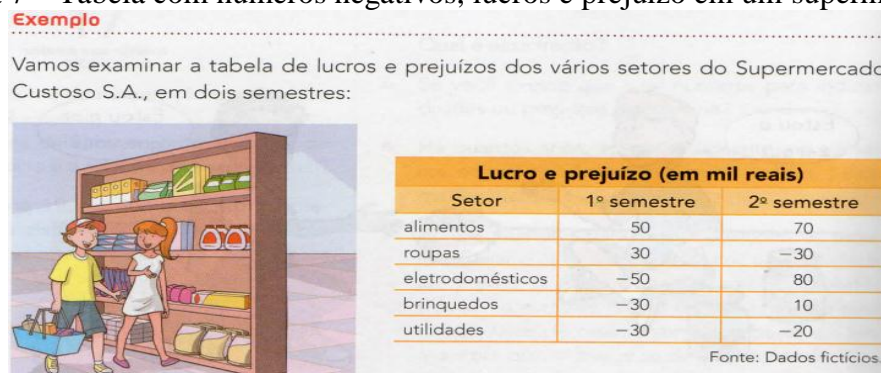
Figura 6 – apresentação da operação de soma de números negativos por meio de quantidades positivas e negativas.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.21.

Logo em seguida o livro contextualiza uma situação do comércio mostrando em tabela, em que é necessário utilizar a soma de valores positivos e negativos, ver Figura 7, reforçando ainda mais as operações de adição envolvendo números negativos e positivos:

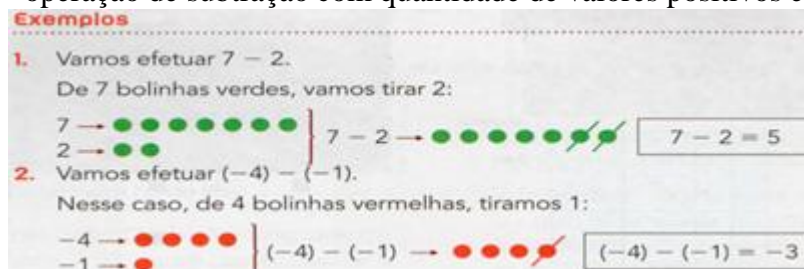
Figura 7 – Tabela com números negativos, lucros e prejuízo em um supermercado.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.22.

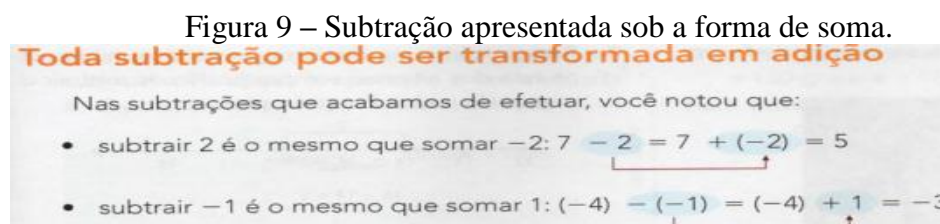
A subtração de números negativos segue os mesmos padrões de exemplos da adição, desenho de bolinhas com duas cores uma representa valor positivo e o outro valor negativo, como se pode notar na Figura 8.

Figura 8 – operação de subtração com quantidade de valores positivos e negativos.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p. 26.

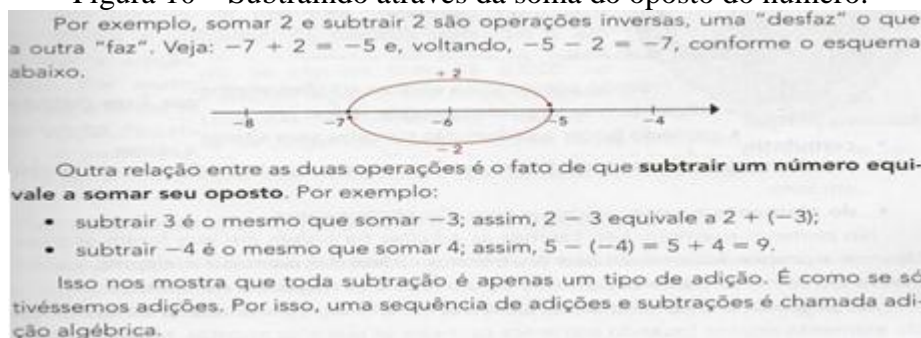
O livro em relação aos outros observados é mais claro e explica melhor como transformar uma subtração em adição de número negativo, ver Figura 9, seguindo as regras de sinais envolvendo adição e subtração de números positivos e negativos. Podendo ser revisados nos exemplos anteriores na adição de números negativos:



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.27.

As operações de soma e subtração são mostradas de forma que soma e subtração de números naturais ou inteiros são operações opostas, como pode ser vistas na figura abaixo:

Figura 10 – Subtraindo através da soma do oposto do número.

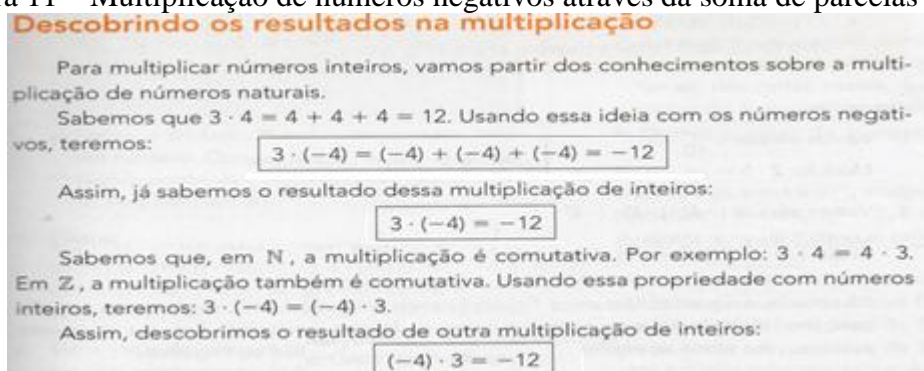


Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.31.

No fim são apresentadas ao aluno as propriedades da adição a exemplo também da multiplicação. É percebido que os autores pouco exploram as operações de adição e subtração nas suas formas aritméticas.

O livro parte da ideia de multiplicação como soma de parcelas iguais para iniciar a explicação de multiplicação de números positivos e números negativos, ver Figura 11. Apresenta a propriedade comutativa para amostrar a multiplicação dos inteiros, apenas, não trabalha a regra de sinais na multiplicação. Um ponto negativo na aprendizagem dos alunos fica a cargo do professor buscar alternativas para melhor apresentar a multiplicação para os alunos, observamos o quanto é resumida a abordagem da multiplicação na figura abaixo:

Figura 11 – Multiplicação de números negativos através da soma de parcelas iguais.



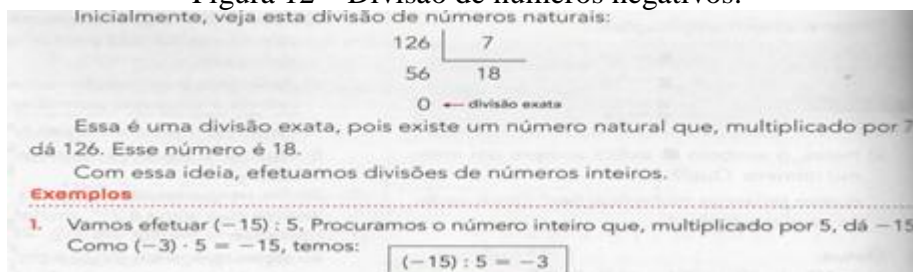
Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.33.

A divisão é o assunto menos explorado pelo livro, existem poucos exemplos, as propriedades são mostradas sem exemplos, além de muito vago. O professor precisa pesquisar bem para complementar a abordagem do livro. Foge totalmente das ideias apresentadas pelos PCN.

Assim observamos também na divisão, poucos exemplos, sem contexto em sua explicação. O lado positivo é a aritmética da divisão armada, ver Figura 12, onde o professor

pode rever com os alunos a divisão de números naturais, percebendo é feita da mesma forma com números negativos. Entretanto sentimos falta das regras de sinais, que determinam um sinal do resultado, fica explícito que o professor precisa pesquisar e buscar novas abordagens para complementar o ensino da multiplicação.

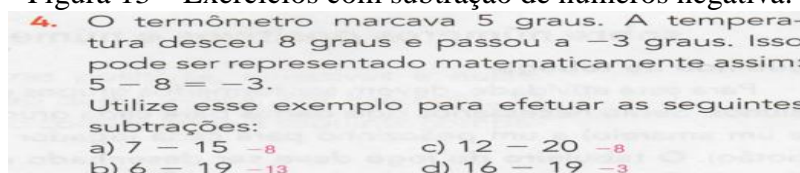
Figura 12 – Divisão de números negativos.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p.36.

Nos exercícios introdutórios, o livro também possui questões de subtração com números negativos, porém não explicou ainda como é resolvido, ver Figura 13. Entretanto, diferentemente dos outros dois livros analisados traz um exemplo a ser seguido pelo aluno, permitindo ao professor trabalhar mais exemplos antes, por outro lado ficaria melhor após os alunos já terem conhecimento da adição e subtração de números negativos, o exercício pode ser observado logo abaixo:

Figura 13 – Exercícios com subtração de números negativa.



Fonte: Centurión e Jakubovic, 2015, p. 13.

Como observado na figura fica a cargo do professor explicar o exemplo ou escolher deixar para deixar o exercício mais adiante. Muitas das vezes isso confunde ou tira o foco dos alunos, pois estão começando a perceber e interagir com a definição de números negativos e logo de imediato precisam fazer uma subtração com números negativos seguindo apenas um modelo. Isso é um ponto negativo na aprendizagem do aluno, sabemos que quando começam a ter dificuldade passam a interagir menos com a disciplina.

Nas operações os exercícios seguem da mesma forma dos exemplos utilizados entre cálculos e situações problemas.

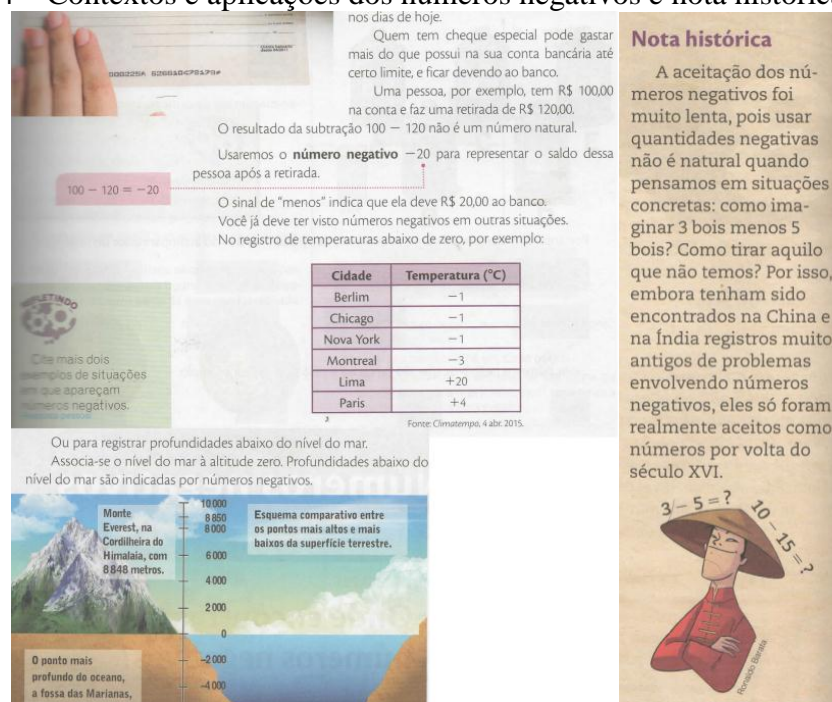
4.2 Livro 2:

O livro de Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, *Praticando Matemática*. Diferentemente da obra de Marília Centurió e José Jakubovic, o conteúdo, dos números negativos são abordados na unidade 3 do livro, após números naturais, frações e números decimais. A parte positiva dessa ordem de conteúdos é a possibilidade do professor mostrar a percepção dos alunos dos números inteiros como extensão dos naturais. Entretanto pode haver confusão na transição das operações de soma, subtração, multiplicação e divisão, pois os números naturais e os inteiros têm suas propriedades e características de operações próprias.

O capítulo é iniciado com a introdução do surgimento dos números negativos, observamos que a primeira ideia do livro não tem contextualização, é apresentado um probleminha de uma simples conta de subtração de números negativos, “ $3 - 5$ quanto dá?”, ver Figura 14. Notoriamente é uma dificuldade dos alunos, pois eles tendem a subtrair da mesma forma que é feito com os números naturais, invertendo o número que é subtraído, e dando uma resposta com número positivo.

Nos primeiros exemplos contextualizados são utilizadas, variação de temperatura, fuso horário e uma pequena nota histórica sobre a aceitação dos números negativos, como podemos ver na figura:

Figura 14 – Contextos e aplicações dos números negativos e nota histórica.

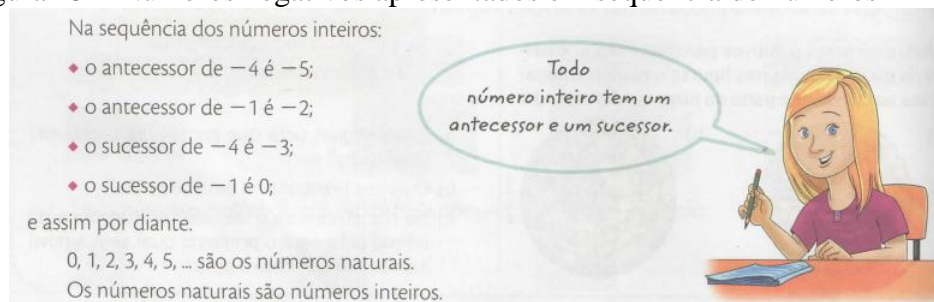


Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.58.

Percebam que, na maioria dos exemplos muitos alunos não irão entender sem uma boa explicação de como é a movimentação bancária, o nível do mar como uma referência do ponto zero, intuitivamente mais fácil de entendimento para eles a variação de temperatura.

Geometricamente os números estão apresentados na reta numérica em módulo, simetria e através da distância entre dois pontos. Com isso a sua representação geométrica busca fazer comparação entre os números negativos através de sucessor e antecessor de um número como podemos ver na figura:

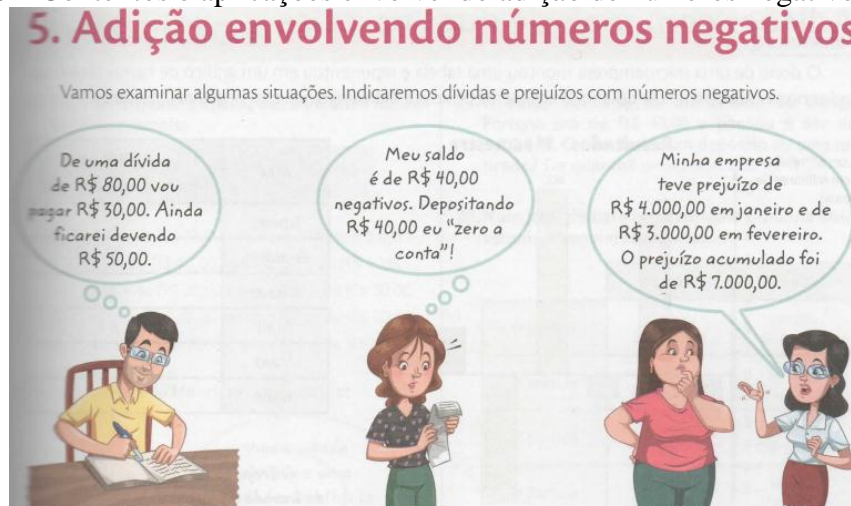
Figura 15 – Números negativos apresentados em sequencia de números



Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p. 60.

Com relação a parte de operações de adição e subtração, é utilizada uma contextualização bem simples que mostra a necessidade das referidas operações, ver Figura 16.

Figura 16 – Contextos e aplicações envolvendo adição de números negativos.



Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.65.

Já com relação ao tratamento dado ao “jogo de sinal”, por exemplo, $3 + (-2)$, o autor usa de uma tabela com regras sobre como realizar a operação com o sinal, ver Figura 17, o que torna o aprendizado dependente de regras a serem decoradas. Isso pode dificultar bastante o aprendizado do aluno.

Figura 17 – Regra de sinais na soma de números negativos e positivos.

Para somar:

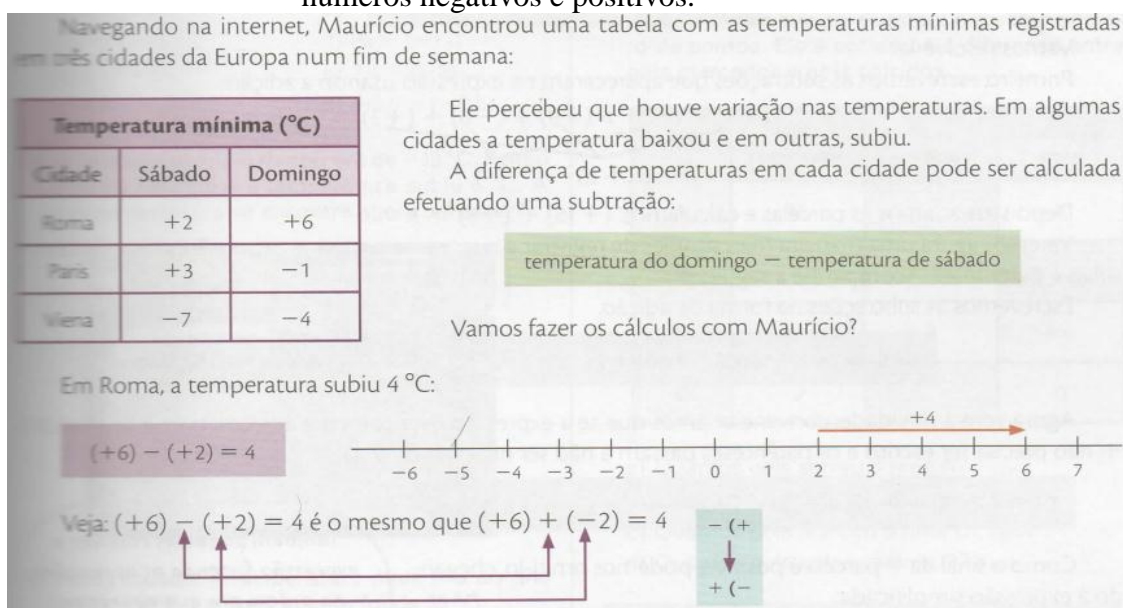
- ♦ dois números positivos, somamos seus módulos e o resultado é positivo.
- ♦ dois números negativos, somamos seus módulos e o resultado é negativo.
- ♦ dois números de sinais contrários, subtraímos seus módulos e o resultado tem o sinal do número de maior módulo.

Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.65

O quadro utilizado pelo livro não é bastante para sanar a dúvida dos alunos. Além do mais, quando a soma for realizada com mais de duas parcelas, isso pode gerar mais conflitos para os alunos.

Quanto a operação de subtração de números inteiros, percebemos que não é apresentado como resolver casos do tipo $(-4) - (-7)$, ver Figura 18, isso pode gerar um certo desconforto para alguns alunos, pois nem todos teriam a maturidade suficiente para utilizar as regras de sinais que envolvem essa operação.

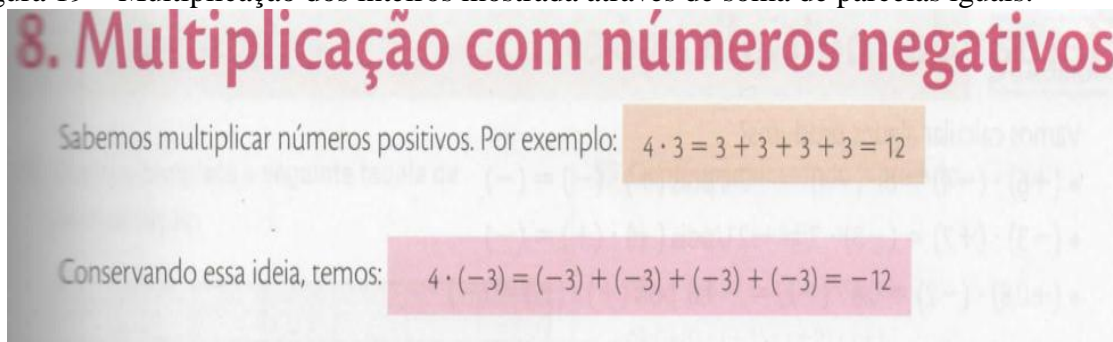
Figura 18 – Utilização de tabela e reta numérica para representara operação de subtração de números negativos e positivos.



Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.69.

As operações de multiplicação tem uma boa abordagem a princípio, visto que o livro mostra a multiplicação como uma soma de parcelas iguais, ver Figura 19, mostrando assim ao aluno que a multiplicação pode ser compreendida por uma operação já conhecida do mesmo.

Figura 19 – Multiplicação dos inteiros mostrada através de soma de parcelas iguais.



Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.73.

Logo a seguir, é apresentado um quadro com mais regras de sinais, ver Figura 20, e mais uma vez entramos nas discussões dos PCN, que fala da memorização de regras. Como podemos perceber na figura abaixo:

Figura 20 – Quadro dos sinais na multiplicação de números negativos e positivos.

Num quadro:

- O produto de dois números de mesmo sinal é um número positivo.
- O produto de dois números de sinais diferentes é um número negativo.

Sinal do fator	Sinal do fator	Sinal do produto
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.73.

A multiplicação é mostrada também com mais de dois fatores, o que nem sempre é observado em outros livros, resumindo apenas as multiplicações simples. Não há presença de contextos ou situações práticas, que de uma melhor visualização dos números negativos e sua multiplicação, como podemos ver na figura 21.

Figura 21 – Multiplicação de números negativos e positivos envolvendo mais de duas parcelas.

E se a multiplicação tiver mais do que dois fatores?
Usaremos a associação:

$$\begin{aligned} & \blacklozenge 2 \cdot (-4) \cdot (-5) = \\ & = -8 \cdot (-5) = 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \blacklozenge (-0,5) \cdot (-1,2) \cdot (+4) \cdot (-1,8) = \\ & = (-2) \cdot (-1,2) \cdot (-1,8) = \\ & = 2,4 \cdot (-1,8) = \\ & = -4,32 \end{aligned}$$

Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.74.

A divisão é apresentada como operação inversa a multiplicação, pouco se tem apresentado de concreto para explicar além de ideia de divisão, não é aplicada aritmeticamente, os exemplos são simples em contextualização, seguem as mesmas deficiências da abordagem da multiplicação. O professor necessita pesquisar em outros recursos didáticos levar mais exemplos e situações práticas para o entendimento dos alunos, além de, o livro não mostrar de forma clara as regras de sinais da divisão, como pode ver na figura:

Figura 22 – Divisão envolvendo números negativos, mostrado como operação inversa a multiplicação.

9. Divisão envolvendo números negativos

A divisão é a operação inversa da multiplicação.

- $12 : 3 = 4$ porque $4 \cdot 3 = 12$
- $1,4 : 0,7 = 2$ porque $2 \cdot 0,7 = 1,4$

e assim por diante.

Usando essa ideia, vamos efetuar divisões envolvendo números negativos:

- $30 : (-5) = -6$ porque $(-6) \cdot (-5) = 30$
- $(-16) : (+8) = -2$ porque $(-2) \cdot 8 = -16$
- $(-4,5) : (-1,5) = 3$ porque $3 \cdot (-1,5) = -4,5$

Resumindo:

- o quociente entre dois números de mesmo sinal é um número positivo;
- o quociente entre dois números de sinais diferentes é um número negativo.

Faça mentalmente:

- $18 : (-3) = -6$
- $(-36) : (-4) = 9$

Fonte: Andrini e Vasconcellos, 2015, p.76.

Não chega a ser nem uma página de conteúdo, além de vago e resumido, não prende em nada a atenção do leitor, nada atrativa para o aluno, segue os mesmos passos da multiplicação. No fim da unidade tem-se uma breve explanação de expressões numéricas.

4.3. Livro 3

O Projeto Teláris de Luiz Roberto Dante inicia o capítulo 1 com Números Inteiros e Geometria, introduzindo já situações problemas e explorando a ideia de número positivo e negativo, assim como os demais autores abordados, ele faz uma ponte contextualizando com diversas situações da presença dos números negativos. O livro traz ainda uma sugestão de trabalhar com o termômetro na escola, como podemos ver na figura:

Figura 23 – Atividade para trabalhar situação prática envolvendo números negativos e positivos, utilizando um termômetro na escola.

Explorar e descobrir

Atividade em equipe

Providenciem um termômetro de ambiente. Coloquem o termômetro durante alguns minutos na sala de aula, no pátio, na geladeira do refeitório e, caso exista, no freezer ou congelador também. Verifiquem no termômetro a medida da temperatura indicada em cada local e anotem no caderno o valor correspondente. Depois, respondam:

- Qual foi o local que o termômetro indicou a maior temperatura? E a menor?
- Qual foi a variação da medida de temperatura (diferença entre a maior e a menor temperatura) nesses dois locais?
- Agora, encham um copo com gelo e coloquem o termômetro. Qual é a medida de temperatura indicada?
- Vocês perceberam que a medida de temperatura varia nos diferentes ambientes?

Não escreva no livro!

Resposta pessoal. Provavelmente a menor medida de temperatura será obtida no freezer ou no congelador.

A unidade de medida de temperatura utilizada no Brasil é o grau Celsius (°C).

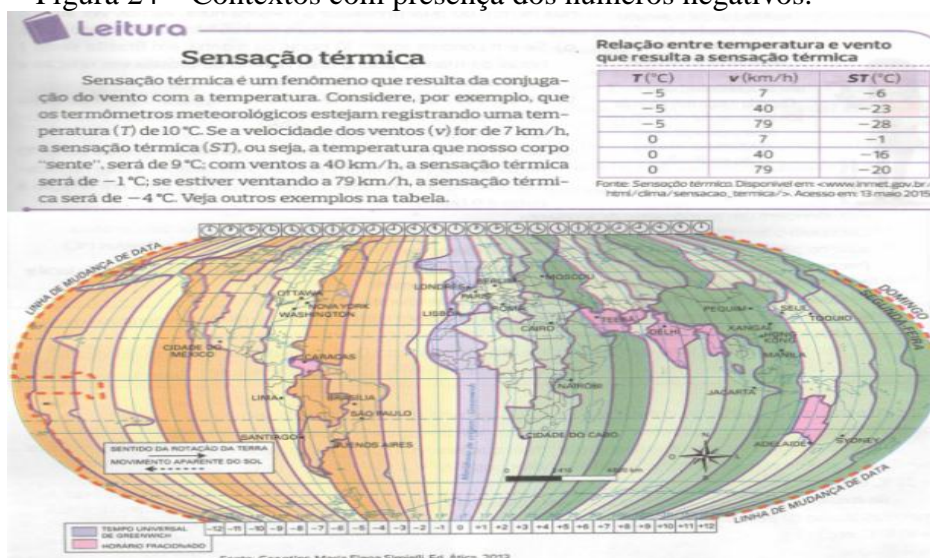
Resposta pessoal.

Resposta esperada: Sim.

Fonte: Dante, 2015, p.13.

É uma atividade concreta muito boa para que os alunos vejam a utilização dos números negativos em sua aplicação direta. O livro ainda contextualiza com mais exemplos, altitudes e fuso horário, sua abordagem é bem objetiva e explicativa, mostrados na figura abaixo:

Figura 24 – Contextos com presença dos números negativos.



Fonte: Dante, 2015, p.13-14.

Uma abordagem interessante é a utilização de uma linha do tempo representada em uma reta numérica no exercício, isso é importante, pois os alunos passam a ter uma noção dos números negativos geometricamente em distância, posição e simetria, veja na figura:

Figura 25 – Números negativos em uma linha do tempo comparado a reta numérica.



Fonte: Dante, 2015, p.16.

Após a introdução dos números negativos o livro já inicia com a subtração de números negativos, e sugere ao professor mostrar que a subtração dos números naturais tem suas limitações, que não ocorre com a subtração dos inteiros. Outro aspecto que não é observado nos outros livros é presença dos números inteiros em forma de conjunto e em uma reta numerada, como podemos ver na figura:

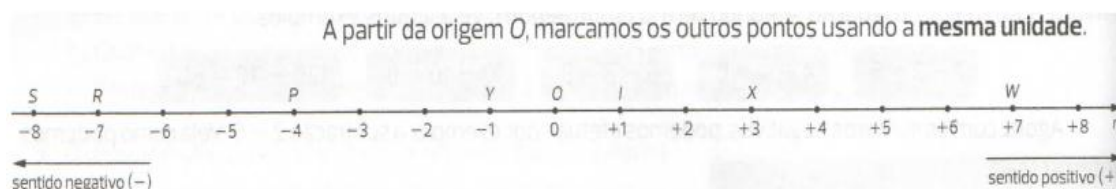
Figura 26 – Números inteiros apresentados em conjuntos e na reta numérica.

Reunindo os números naturais com os inteiros negativos, obtemos o **conjunto dos números inteiros**, que é representado assim:

$$\mathbb{Z} = \{..., -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...\}$$

ou assim:

$$\mathbb{Z} = \{..., -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, ...\}$$

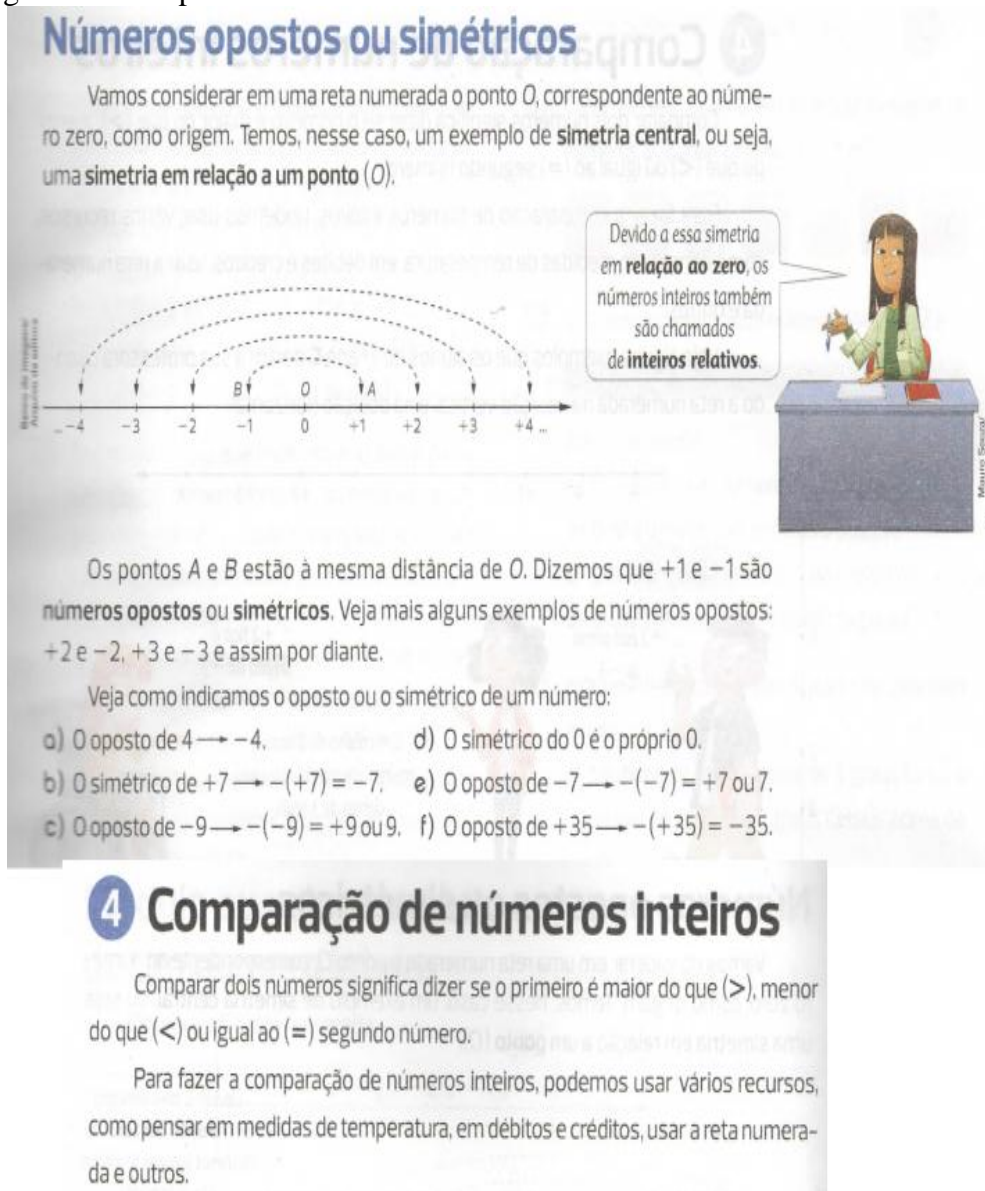


Fonte: Dante, 2015, p.18.

Onde o livro mostra que os números naturais mais os números inteiros negativos formam o conjunto dos números inteiros.

Na parte de representação geométrica, simetria e comparação de números negativos a contextualização é citada, mas fica apenas nos exercícios, observado na figura abaixo:

Figura 27 – O oposto e a simetria de um número inteiro na reta numérica.



Fonte: Dante, 2015, p.21-22.

Entretanto, na adição de números inteiros, o livro não só cita exemplos aritméticos como também utiliza situações mais práticas e concretas de forma clara, ou seja, mostra a variação de temperatura com um termômetro, e a variação numérica em uma reta, para mostrar o que acontece na operação de soma de números negativos, ver Figura 28.

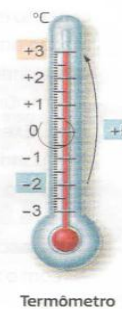
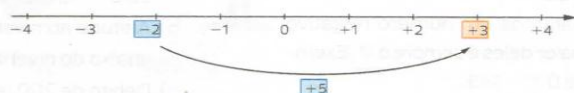
Figura 28 – Utilização de situações práticas, contextos e reta numérica para mostra a aritmética da soma de números positivos e negativos.

a) Adição de (-2) e $(+5)$

Podemos usar medidas de temperatura e pensar assim: a medida de temperatura que era de 2 graus Celsius abaixo de zero (-2) subiu 5 graus Celsius $(+5)$.

Agora ela passou a ser de 3 graus Celsius acima de zero $(+3)$.

Podemos também usar a reta numerada: partindo do (-2) e andando 5 unidades para a direita $(+5)$, vamos parar no $(+3)$.

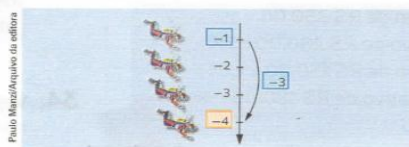


Termômetro

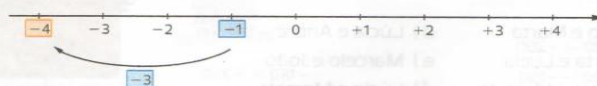
b) Adição de (-1) e (-3)

Um mergulhador estava a 1 metro abaixo do nível do mar (-1) e desceu 3 metros (-3) .

Ficou 4 metros abaixo do nível do mar (-4) .



Usando a reta numerada: partindo do (-1) e andando 3 unidades para a esquerda (-3) , vamos parar no (-4) .



Indicamos essa adição assim: $(-1) + (-3) = -4$ ou $-1 - 3 = -4$.

Outros exemplos, agora só com a reta numerada:

c) Adição de $(+3)$ e (-4) 

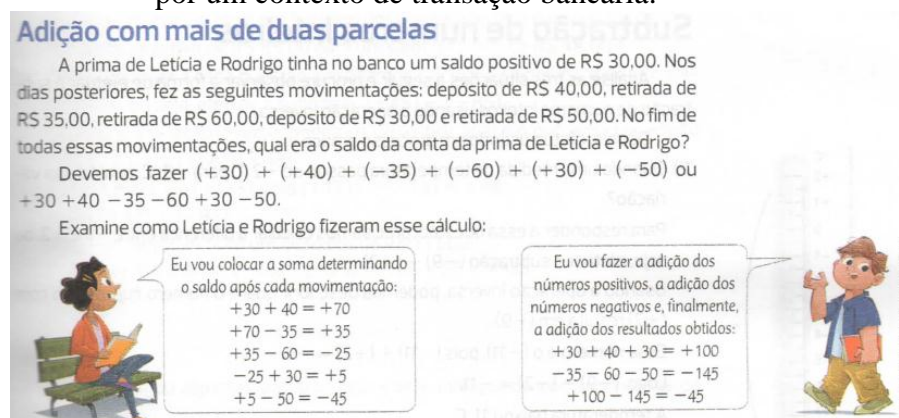
Fonte: Dante, 2015, p.24-25.

Essa ideia de exemplificar para o aluno a parte mais prática e a parte aritmética ajuda ao aluno a identificar o que está acontecendo os valores da conta que ele está fazendo, mostrar a adição em forma de conta e na reta numérica é uma ação importante na interpretação matemática do aluno. Mesmo nos primeiros exercícios o livro abordando exclusivamente o uso dos números negativos de forma contextualizada. Mesmo Dante focando seu trabalho na resolução de problemas, os exercícios não são exclusivos em situações problema nas operações básicas, aparecem muitos exercícios apenas de cálculos. Outras características marcantes e semelhantes aos demais livros são as suas representações em gráficos e tabelas, reta numérica, que também são abordados em exercícios.

A adição com mais de duas parcelas é contextualizada, mas com poucos exemplos e além do mais o livro, assim, como o livro 2, não aborda o “jogo de sinal” indicando que a

soma de um número positivo com a soma de um número negativo, na verdade se torna uma subtração, como pode-se notar na figura:

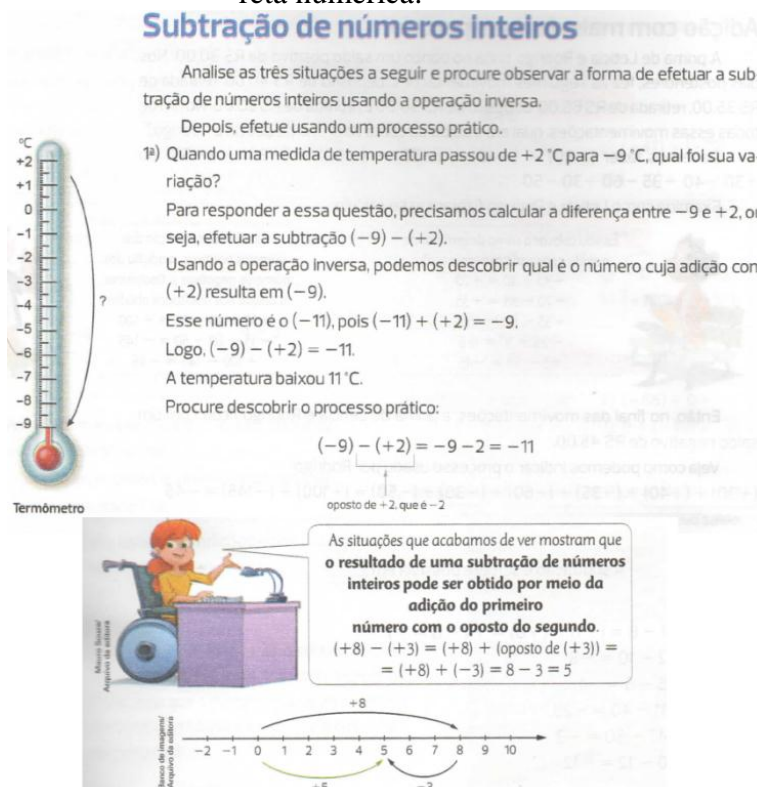
Figura 29 – Adição com mais de duas parcelas de números negativos e positivos apresentada por um contexto de transação bancária.



Fonte: Dante, 2015, p.27.

Na subtração o livro segue as mesmas características da adição com uma diferença, trabalha a subtração como a soma do simétrico ou oposto de um número, como pode ver na figura abaixo:

Figura 30 – Subtração de números inteiros apresentada por situações práticas e geométricas da reta numérica.



Fonte: Dante, 2015, p.29.

Infelizmente, na parte de expressões numéricas, não existe contextualização, e o processo é realizado de maneira bem mecânica. A multiplicação e a divisão são bem resumidas poucos exemplos de contas para exemplificar as regras de multiplicação e divisão de números negativos como podemos observar nas figuras a seguir.

Figura 31 – Tábua da multiplicação envolvendo números inteiros, aritmética da multiplicação envolvendo mais de duas parcelas de números positivos e negativos:

Multiplicação de números inteiros

Explorar e descobrir
Regularidade e multiplicação com números inteiros
Reproduza o quadro ao lado em papel quadriculado.
Lembre-se de que existe uma correspondência entre os números inteiros positivos mais o zero e os números naturais.

x	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
+3	+9	+6	+3	0	-3	-6	-9
+2	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6
+1	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
0	0	0	0	0	0	0	0
-1	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
-2	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6
-3	-9	-6	-3	0	+3	+6	+9

Então, podemos usar essa correspondência nas multiplicações que envolvem os números inteiros positivos e o zero.
Por exemplo:
Chame a atenção dos alunos para o fato de que, na multiplicação, entre os parênteses pode vir 'x', ou nada.
 $(+3) \times (+5) = +15$
 $3 \times 5 = 15$
 $(+10) \cdot (+5) = +50$
 $10 \times 5 = 50$
 $0 \cdot (+8) = 0$
 $0 \cdot 8 = 0$

52. Multiplicação com mais de dois fatores
Em cada item, converse com os colegas sobre os exemplos dados, confirmem os resultados colocados e justifiquem as afirmações dos quadros.

$(-2) \cdot (+5) \cdot (+3) \cdot 0 \cdot (-2) = 0$
 $(+4) \cdot (-3) \cdot 0 = 0$
 $0 \cdot (+8) \cdot (+4) \cdot (-9) = 0$

Se pelo menos um dos fatores for zero, o resultado será zero.

$(+3) \cdot (+2) \cdot (+5) \cdot (+2) \cdot (+1) = +60$
 $(+7) \cdot (+10) \cdot (+3) = +210$
 $(+2) \cdot (+2) \cdot (+2) \cdot (+2) = +16$

Se todos os fatores forem positivos, o resultado será positivo e os módulos serão multiplicados.

$(+3) \cdot (+5) \cdot (-2) \cdot (+1) = -30$ (um fator negativo)
 $(+3) \cdot (-5) \cdot (-2) \cdot (+1) = +30$ (dois fatores negativos)
 $(+3) \cdot (-5) \cdot (-2) \cdot (-1) = -30$ (três fatores negativos)
 $(-3) \cdot (-5) \cdot (-2) \cdot (-1) = +30$ (quatro fatores negativos)

Nos demais casos, contamos o número de fatores negativos: se o número for par, o resultado será positivo; se o número for ímpar, o resultado será negativo. Os módulos serão multiplicados.

Fonte: Dante, 2015, p.34-36.

Figura 32 – Divisão de números inteiros apresentada como operação inversa da multiplicação:

Divisão de números inteiros

Lembre-se que a divisão é a operação inversa da multiplicação.
Usando números naturais, por exemplo, podemos escrever:

Se $3 \cdot 5 = 15$, então $15 : 5 = 3$ e $15 : 3 = 5$.
Se $18 : 2 = 9$, então $9 \cdot 2 = 18$ e $2 \cdot 9 = 18$.

Agora que você estudou a multiplicação de números inteiros, pode usar a ideia de operação inversa para efetuar a divisão de números inteiros.
Por exemplo:

a) Quanto é $(-12) : (+3)$?

Penso assim: qual é o número que multiplicado por $+3$ resulta -12 ?

É o -4 . Então:
 $(-12) : (+3) = -4$, pois
 $(-4) \cdot (+3) = -12$.

Fonte: Dante, 2015, p.37.

Os exercícios são todos contextualizados e situações problemas que trabalham o conhecimento dos números negativos intuitivamente sem a necessidade de saber somar ou subtrair com números negativos, o exercício segue a parte introdutória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos em nossa pesquisa que os livros não seguem completamente as sugestões dos PCN, mesmo tentando apresentar contextualização e situações problemas, são muito resumidos na abordagem das operações de números negativos, principalmente na multiplicação e na divisão onde recorrem bastante à memorização e padrões de regras, fazendo assim com que os alunos decorem, consequentemente tendo uma aprendizagem não significativa. É necessário que o professor esteja sensível a essas falhas encontradas em alguns livros didáticos e que ele possa buscar novas metodologias e novos recursos de abordagens em sala de aula. Percebemos a importância que existe em um bom livro didático para que o mesmo possa auxiliar o professor na aprendizagem do aluno, assim como, torne possível ao aluno a interação do conteúdo com o dia a dia da sociedade.

Nas análises dos três materiais didáticos, percebemos que nenhuma das coleções são completas, e que o professor não pode depender apenas delas, visto que em muitas seções dos livros é necessário que o professor busque outras fontes que enriqueça sua explicação e apresentação para que complemente a didática de aprendizagem, além do mais é necessário que se faça um estudo do livro, e organize os conteúdos de acordo com a realidade dos seus alunos, fazendo ligações dos exemplos e contextualizações vivenciadas pela comunidade. Nem todos os exemplos e abordagens de exercícios complementam ou mostra de forma clara o conteúdo abordado, é preciso que o professor busque, pesquise e analise a melhor forma para sua metodologia. Percebemos que os livros didáticos podem atingir um nível maior de utilidade na aprendizagem não só de operações com números inteiros, mas de qualquer conteúdo matemático, basta tão somente que os mesmos possam ser elaborados de maneira que o conhecimento venha ser construído passo a passo, evitando regras para serem decoradas, mas sim, o desenvolvimento do raciocínio do aluno, para que ele possa enxergar a matemática que está por trás das operações, e principalmente, onde aplicar os conteúdos estudados. Para isso, os PCN se torna uma ferramenta fundamental na construção do saber do aluno. Que ele possa fazer parte não somente na elaboração dos conteúdos dos livros, mas que cada professor possa tê-lo como instrumento de auxílio na elaboração de ferramentas de ensino para a sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, A.; Vasconcellos, M.J. *Praticando matemática 7*. 4 ed. renovada. São Paulo. Editora do Brasil, 2015.

BEZERRA, M. C. A. *As quatro operações básicas: uma compreensão dos procedimentos algorítmicos*. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Natal, 2008. Disponível em: <http://bdtd.ufrn.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2170>. Acesso em: 15 de ab. 2014.

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Fundamental*. 5ª à 8ª série, Brasília, SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 11 de fev. 2014.

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: linguagens, códigos e suas tecnologias*. Brasília: MEC, Secretaria da Educação Básica, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf >. Acesso em: 15 de fev. 2014.

CAMPOS, T. M. M. *Transformando a prática das aulas de matemática*. São Paulo: PROEM, 2001. In: Soares, Luis Havelange. Os conhecimentos prévios e o ensino de números inteiros. Luís Havelange Soares. – Campina Grande:UEPB, 2007.

CENTURIÓN, M. *Matemática os dias de hoje 7º ano: na medida certa*/ Marília Centurión, José Jakubovic. – 1º. ed. – São Paulo: Leya, 2015.

DANTE, L. R. *Projeto Talaris: Matemática: ensino fundamental 2/*. 2º ed. – São Paulo: Ática. 2015.

GIL, A.C. *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. Como classificar as pesquisas? 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONZÁLEZ, José L et alli. *Numeros Enteros*. Coleção: Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Madrid: Editorial Sintesis, 1995. In: Soares, Luis Havelange. Os conhecimentos prévios e o ensino de números inteiros. Luís Havelange Soares. – Campina Grande:UEPB, 2007.

NASCIMENTO, Ross A. *Um estudo sobre obstáculos em adição e subtração de números inteiros relativos: explorando a reta numérica dinâmica*. 2001. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife- PE, 2001. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/01/CC15311333472.pdf>>. Acesso em: 10 de mar. 2014.

POMMER, W. M. *Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z*. Artigo apresentado nos Seminários de Ensino de Matemática / SEMA-FEUSP, 2010. Disponível em: <<http://www.nilsonjosemachado.net/sema20100316.pdf>>. Acesso em: 05 de mar. 2014.

PASSONI, João Carlos, **Pré Álgebra**: Introduzindo os Números Inteiros Negativos. 2002. *In*: Soares, Luis Havelange. Os conhecimentos prévios e o ensino de números inteiros. Luís Havelange Soares. – Campina Grande:UEPB, 2007.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Mundo das Ideias: Jogando com a Matemática, números e operações*. 1ª Ed. Editora Aymará, Curitiba, 2009.

STRUIK, D. J. **História Concisa das Matemáticas**. Tradução de João Cosme Santos Guerreiro. Lisboa: Gradiva, 1987. *In*: OLIVEIRA, Viviane Cristina Almada de, e ARAÚJO, Ana Clara Santos. Um Estudo Sobre A Produção De Significados Para Números Relativos. Universidade Federal de São João del-Rei.

